

MIGUEL ANGEL LÓPEZ

Análise Econômica de Custos e Subsídios à  
Produção de *Pinus* spp. na Província de  
Misiones-Argentina

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais.

CURITIBA

1988

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

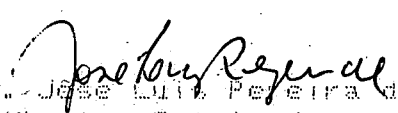
P A R E C E R

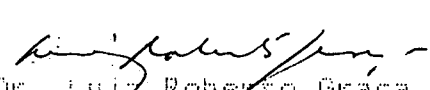
Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato MIGUEL ANGEL LOPEZ, sob o título "ANALISE ECONOMICA DE CUSTOS E SUBSIDIOS A PRODUÇÃO DE Pinus spp. NA PROVINCIA DE MISIONES - ARGENTINA." para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Área de concentração: ECONOMIA E POLITICA FLORESTAL, após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato, são de parecer pela "APROVAÇÃO" da dissertação completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de Mestre em Ciências Florestais.

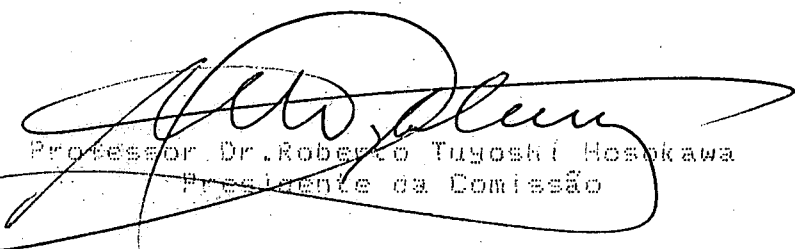
Observação

O critério de aprovação da Dissertação e Defesa da mesma a partir de novembro de 1980 é apenas, APROVADA OU NÃO APROVADA

Curitiba, 29 junho de 1988

  
Professor Dr. José Luiz Pereira de Rezende  
Primeiro Examinador

  
Professor Dr. Luiz Roberto Graça  
Segundo Examinador

  
Professor Dr. Roberto Tuzoshí Hosokawa  
Presidente da Comissão



Aos meus pais  
Vitalino e Teresa

A minha esposa  
Beatriz

Aos meus filhos  
Facundo, Lucas e Márcio

DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Roberto T. Hosokawa, pela orientação no desenvolvimento do trabalho e pelo seu constante estímulo para a capacitação e do esforço perseverante nas ações, tendendo à melhoria do sistema florestal.

Ao Prof. Ricardo Berger, pela co-orientação e pela compreensão, predisposição e simplicidade para sobrepor algumas dificuldades.

Ao Prof. Luiz R. Graça, pela co-orientação e por transmitir permanentemente informações e sugestões durante o desenvolvimento do trabalho, destacando sempre a simplicidade inerente das hipóteses fundamentais relacionadas a realidade sócio-econômica.

Ao Prof. Héctor M. Gartland pelo apoio incondicional e pela sabedoria.

Ao Senhor Francisco Morsiani, Presidente de M.B.M.S.A.I. pelo importante apoio financeiro e estímulo ao presente estudo.

Aos Professores e Funcionários do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da U.F.PR. e ao pessoal da Biblioteca do Setor de Ciências Agrárias.

Ao Prof. Alonso B. Cifuentes, pelo apoio e amizade.

Aos Profs. Conrado M. Volkart e Marta G.P. Trumpler pelo estímulo permanente e a Raúl A. González pela confiança depositada.

Ao Ramón A. Friedl e Liliana G. Friedl, pela solidariedade ao longo do estudo em pro do mesmo ideal.

Ao Héctor A. Muñiz e Graciela I.B. Muñiz e ao Roberto Fernández e Adriana T. Fernández, por percorrerem o mesmo caminho e pelas suas sugestões e amizade.

Aos companheiros Carlos Rosetti e Jamir P. Sperandio pelas colaborações e por pretenderem sempre um melhor conhecimento, compreensão e respeito das culturas regionais.

Aos companheiros da Cátedra de Economía e do Centro de Graduados da Faculdade de Ciencias Forestais - Eldorado, pela compreensão e constante apoio.

Ao Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables de la Provincia de Misiones e a Papel Misionero S.A.I.C.F. pela ajuda financeira para efetuar-se o levantamento de dados.

Ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná e à Faculdade de Ciências Forestais da Universidade Nacional de Misiones, por ter-me possibilitado efetuar o curso de Pós-Graduação.

## BIOGRAFIA

MIGUEL ANGEL LÓPEZ, filho de Vitalino López e Teresa Villalba López, nasceu em Candelaria, Província de Misiones, Argentina, no dia 21 de julho de 1958.

Em 1981 graduou-se Engenheiro Florestal na Universidade Nacional de Misiones. Desde de outubro de 1983 trabalha como "Profesor Adjunto Interino de Economia General y Forestal en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Misiones, Eldorado, Província de Misiones, Argentina".

Em 1985 iniciou o Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, na área de concentração, Economia Florestal.

## S U M Á R I O

	<u>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</u> .....	ix
	<u>LISTA DE TABELAS</u> .....	xii
	<u>RESUMO</u> .....	xv
1	<u>INTRODUÇÃO</u> .....	01
1.1	IMPORTÂNCIA DO SETOR FLORESTAL NA ARGENTINA .....	01
1.2	INCENTIVO FISCAL NA ATIVIDADE FLORESTAL .....	03
1.2.1	Antecedentes .....	04
1.2.2	Crédito Fiscal - Lei 21.695 de 1977 .....	04
1.3	IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA DO SETOR FLORESTAL NA PROVÍNCIA DE MISIONES .....	06
1.3.1	Cobertura Florestal .....	06
1.3.2	Indicadores Sócio-Econômicos .....	07
1.3.3	População de Imóveis Rurais .....	09
1.4	A IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA .....	10
1.5	OBJETIVOS .....	11
2	<u>REVISÃO DE LITERATURA</u> .....	13
2.1	CONCEITOS NA ATIVIDADE FLORESTAL .....	13
2.2	TAXA DE JUROS .....	15
2.3	CUSTO DE PRODUÇÃO E GRUPO DE CUSTOS NA ATIVIDADE FLORESTAL .....	16
2.4	CUSTO DA TERRA .....	20
2.5	REGIME DE DESBASTES E PRODUTIVIDADE .....	21

2.6	RELAÇÃO CUSTO-PREÇO .....	23
2.7	FUNÇÃO DE CUSTO .....	23
3	<u>MATERIAL E MÉTODOS</u> .....	26
3.1	MATERIAL .....	26
3.1.1	Área de estudo .....	26
3.1.1.1	Localização .....	26
3.1.1.2	Solo .....	26
3.1.1.3	Clima .....	27
3.1.2	Ocorrência geográfica das principais espécies ..	28
3.1.3	Levantamento de dados .....	28
3.1.3.1	Preparo do solo (Ps) .....	29
3.1.3.2	Plantio (Pl) .....	30
3.1.3.3	Replantio (Rpl) .....	30
3.1.3.4	Manutenção no ano 1 e 2 ( $Mn_1$ e $Mn_2$ ) .....	30
3.1.3.5	Podas ( $Pd_1$ e $Pd_2$ ) .....	31
3.1.3.6	Administração (Ad) .....	31
3.1.3.7	Custo da terra (Cs) .....	31
3.1.4	Montante do Crédito Fiscal .....	31
3.1.5	Dados físicos da produção florestal .....	32
3.1.6	Relação de preço dos produtos .....	33
3.2	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA .....	33
3.2.1	Taxa de Desconto .....	33
3.2.2	Juros Compostos, Capitalização, Desconto e Valor Atual de uma série de termos anuais .....	34
3.2.3	Valor Presente dos Custos .....	34
3.2.3.1	Alternativa A .....	35
3.2.3.2	Alternativa B .....	35
3.2.3.3	Alternativa C .....	36



3.2.3.4	Alternativa D .....	36
3.2.4	Índice de Produtividade por Produto (IP) .....	36
3.2.5	Relação Custo-Preço .....	36
3.2.6	Modelos de Função de Custo .....	37
3.2.7	Caracterização dos Produtos Florestais .....	38
4	<u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> .....	39
4.1	CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTORES .....	39
4.2	COBERTURA DA ÁREA REFLORESTADA .....	41
4.3	ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL DOS PRODUTORES .....	42
4.4	MÃO-DE-OBRA .....	42
4.5	ÁREA REFLORESTADA .....	44
4.6	OUTRAS RENDAS .....	44
4.7	VALOR PRESENTE DOS CUSTOS (VPC) .....	45
4.8	ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE POR PRODUTO (ÍNDICE DE VA- LOR DE EXPECTATIVA) .....	51
4.9	ESTIMAÇÃO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA - RELAÇÃO CUSTO-PREÇO .....	58
4.9.1	Plano de Manejo com Rotação aos 25 anos .....	60
4.9.2	Plano de Manejo com Rotação aos 20 anos .....	62
4.9.3	Plano de Manejo com Rotação aos 15 anos .....	63
4.10	FUNÇÃO DO CUSTO TOTAL .....	66
4.10.1	Plano de Manejo com Rotação aos 25 anos .....	66
4.10.2	Plano de Manejo com Rotação aos 20 anos .....	72
4.10.3	Plano de Manejo com Rotação aos 15 anos .....	77
5	<u>CONCLUSÕES</u> .....	81
	<u>SUMMARY</u> .....	88
	<u>ANEXOS</u> .....	89
	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> .....	121

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURA

- 1 VALOR PRESENTE DOS CUSTOS CALCULADO PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE DESCONTO, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SEM SUBSÍDIO (ALTERNATIVA A), PROVÍNCIA DE MISIONES, 1986.... 52
- 2 VALOR PRESENTE DOS CUSTOS CALCULADO PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE DESCONTO, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SUBSÍDIO (ALTERNATIVA B), PROVÍNCIA DE MISIONES, 1986 ..... 53
- 3 VALOR PRESENTE DOS CUSTOS CALCULADO PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE DESCONTO, INCLUINDO O SUBSÍDIO E SEM VALOR DA TERRA (ALTERNATIVA D), PROVÍNCIA DE MISIONES, 1986 .... 54
- 4 RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 25 ANOS DE *Pinus*, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SEM SUBSÍDIO (ALTERNATIVA A), PROVÍNCIA DE MISIONES, 1986 ..... 67
- 5 RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 25 ANOS DE *Pinus*, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SUBSÍDIO (ALTERNATIVA B), PROVÍNCIA DE MISIONES, 1986 ..... 67

# FIGURA

6	RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 20 ANOS DE <i>Pinus</i> , INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SEM SUBSÍDIO (ALTERNATIVA A), PROVÍNCIA DE MISSIONES, 1986 .....	68
7	RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 20 ANOS DE <i>Pinus</i> , INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SUBSÍDIO (ALTERNATIVA B), PROVÍNCIA DE MISIONES, 1986 .....	68
8	RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 15 ANOS DE <i>Pinus</i> , INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SEM SUBSÍDIO (ALTERNATIVA A), PROVÍNCIA DE MISSIONES, 1986 .....	69
9	RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 15 ANOS DE <i>Pinus</i> , INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SUBSÍDIO (ALTERNATIVA B), PROVÍNCIA DE MISIONES, 1986 .....	69
10	FUNÇÕES DE CUSTO TOTAL PARA UMA ROTAÇÃO DE 25 ANOS DE <i>Pinus</i> , ESTIMADOS PARA QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE QUE SÃO COMBINAÇÕES DA INCLUSÃO OU EXCLUSÃO DO VALOR DA TERRA E DO SUBSÍDIO E DETERMINADAS A UMA TAXA DE DESCONTO DE 10% a.a., PROVÍNCIA DE MISIONES, 1986 .....	73

## FIGURA

- 11 FUNÇÕES DE CUSTO TOTAL PARA UMA ROTAÇÃO DE 20 ANOS  
DE *Pinus*, ESTIMADOS PARA QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE QUE SÃO COMBINAÇÕES DA INCLUSÃO OU EXCLUSÃO DO VALOR DA TERRA E DO SUBSÍDIO E DETERMINADAS A UMA TAXA DE DESCONTO DE 10% a.a., PROVÍNCIA DE MISIÕES, 1986 ..... 76
- 12 FUNÇÕES DE CUSTO TOTAL PARA UMA ROTAÇÃO DE 15 ANOS  
DE *Pinus*, ESTIMADOS PARA QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE QUE SÃO COMBINAÇÕES DA INCLUSÃO OU EXCLUSÃO DO VALOR DA TERRA E DO SUBSÍDIO E DETERMINADAS A UMA TAXA DE DESCONTO DE 10% a.a., PROVÍNCIA DE MISIÕES, 1986 ..... 80

## LISTA DE TABELAS

### TABELA

1	PARTICIPAÇÃO PORCENTUAL DA ATIVIDADE FLORESTAL NO PIB NACIONAL. ANOS 1979-1981 .....	03
2	TIPO DE COBERTURA FLORESTAL EM FUNÇÃO DA ÁREA E DAS ESPÉCIES DE REFLORESTAMENTO - MISIONES, 1986..	06
3	EXTRAÇÃO DE TORAS E LENHA NO PAÍS E PROVÍNCIA DE MISIONES PARA OS ANOS 1979 A 1983 .....	08
4	NÚMERO DE EMPRESAS EM FUNCIONAMENTO, MÃO-DE-OBRA OCUPADA E CAPACIDADE INSTALADA DO PAÍS E DA PROVÍNCIA DE MISIONES - ANO 1983 .....	08
5	DISTRIBUIÇÃO DOS IMÓVEIS RURAIS POR CLASSE DE ÁREA. REFLORESTADA NA PROVÍNCIA DE MISIONES, 1980 .....	10
6	POPULAÇÃO E AMOSTRA DOS IMÓVEIS RURAIS QUE REFLORESTARAM NO ANO 1985 COM CRÉDITO FISCAL NA PROVÍNCIA DE MISIONES, POR INTERVALO DE ÁREA. 1986 .....	39
7	NÚMERO TOTAL DE PRODUTORES FLORESTAIS AMOSTRADOS COM DADOS DE CUSTO POR CLASSE DE ÁREA. MISIONES 1986 .....	40

# TABELA

8	TIPO DE COBERTURA DO SOLO ANTES DE EFETUAR O REFLORESTAMENTO PELOS PRODUTORES EM FUNÇÃO DO INTERVALO DE ÁREA - MISIONES, 1986 .....	41
9	TIPO DE MÃO-DE-OBRA EMPREGADA NA ATIVIDADE FLORESTAL PELOS PRODUTORES EM FUNÇÃO DO INTERVALO DE ÁREA, MISIONES, 1986 .....	43
10	VALOR PRESENTE DOS CUSTOS MÉDIO POR HECTARE EM FUNÇÃO A QUATRO TAXAS DE JUROS, TRÊS PLANOS DE MANEJO E QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE, MISIONES, 1986 (PARA UMA ROTAÇÃO DE UM POVOAMENTO COM <i>Pinus</i> spp) ..	46
11	IMPACTO DO SUBSÍDIO E DO CUSTO DE OPORTUNIDADE DA TERRA NA DETERMINAÇÃO DO VALOR PRESENTE DOS CUSTOS POR HECTARE, PARA OS TRÊS PLANOS DE MANEJO E A DIFERENTES TAXAS DE JUROS. MISIONES, 1986 .....	48
12	ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE POR PRODUTO DOS TRÊS PLANOS DE MANEJO PARA <i>Pinus</i> spp. UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE JUROS - MISIONES, 1986 .....	55
13	RELAÇÃO CUSTO-PREÇO DOS PRODUTOS DOS DIFERENTES PLANOS DE MANEJO PARA UMA ROTAÇÃO DE <i>Pinus</i> spp. UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE JUROS E AS QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE. MISIONES, OUTUBRO, 1986 .....	59

TABELA

14	TAXA INTERNA DE RETORNO DOS EMPREENDIMENTOS FLORESTAIS QUANDO OS PRODUTOS SÃO VENDIDOS A VALORES DA "ALTERNATIVA A" E OS PRODUTORES SÓ ESPERAVAM VALORES DAS "ALTERNATIVAS B, C E D", PARA OS TRÊS PLANOS DE MANEJO E UTILIZANDO A TAXA DE JUROS DE 12% a.a. NA RELAÇÃO PREÇO-CUSTO, MISIONES, 1986 .....	62
----	---	----

## RESUMO

O presente estudo foi desenvolvido com a finalidade de fazer uma análise econômica dos custos e subsídios na produção matéria-prima de *Pinus* spp., de uso final nas indústrias de celulose, serrarias e laminados a partir de florestas implantadas, na Província de Misiones-Argentina. A escolha das espécies do gênero *Pinus* - *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*, fundamentou-se na elevada importância e contribuição que as mesmas possuem no crescimento econômico nacional. As atividades de implantação, manutenção, exploração e transporte, são geradoras de emprego e renda. A produção sustenta o fornecimento de matéria-prima às indústrias locais de celulose, celulósica-papeleiras, serrarias, resiníferas e laminadoras, conseqüentemente de produtos semiacabados e/ou acabados ao mercado nacional. Os dados de custos de implantação, manutenção e administração, assim como o preço da terra foram obtidos diretamente juntos aos produtores da Província de Misiones, através de entrevistas efetuadas pelo autor da pesquisa, durante os meses de agosto a novembro de 1986. A amostra inicial se constituiu de 61 produtores florestais dos quais 33 foram utilizados na presente pesquisa. Os planos de manejo e suas respectivas produtividades, foram obtidas a partir das estimativas de rotações aos 15, 20 e 25 anos. Estimou-se os seguintes parâmetros: i) Valor Presente dos Custos por hectare (VPC/ha); ii) Relação Custo-Preço (C-P) dos produtos obtidos e iii) Função de Custo Total; foi efetuado também uma caracterização dos produtores. Nesta estimativa, empregou-se três planos de manejo, quatro taxas de desconto e quatro alternativas de análise; sendo que estas combinações consideraram a inclusão e/ou a exclusão do subsídio como receita e do valor da terra como custo de oportunidade, respectivamente. O impacto do subsídio no VPC/ha, varia com as idades de rotação e as taxas de desconto utilizadas, valores que segundo as alternativas de análise participam em 48,79% a 73,09%. O valor da terra muda sua participação no VPC/ha quando varia a taxa de desconto empregada e a rotação, de 12,81% a 9,17% segundo as alternativas. Devido ao subsídio percebeu-se na função de custo total, que produtores com diferentes níveis de produção total, possuem custos totais iguais; efeito esse atribuído ao tratamento linear do subsídio em relação às áreas reflorestadas e aos ganhos de escala. Ressaltou-se a importância sócio-econômica do subsídio na atividade florestal tanto na produção primária como na secundária, assim como pela diminuição da pressão de demanda nas importações de produtos florestais.



## 1 INTRODUÇÃO

A produção florestal da Argentina, historicamente, não foi suficiente para satisfazer a demanda interna, tornando-se necessário que se recorresse às importações.

Os principais produtos importados foram: polpa, madeiras serradas, lâminas e compensados, sendo que estes na maioria eram provenientes de matéria-prima de espécies de coníferas.

Visando diminuir as importações, iniciou-se nos anos quarenta deste século, o reflorestamento com espécies exóticas de rápido crescimento, as quais foram na maioria do gênero *Pinus*.

A maior área reflorestada com *Pinus* spp. está localizada na Província de Misiones. Esta atividade transformou o setor florestal de forma a torná-lo fornecedor de matéria-prima para as indústrias florestais locais e de produtos intermediários para o consumo nacional. Com isso, gerou condições favoráveis ao desenvolvimento de um parque industrial que propicia benefícios econômicos e sociais.

### 1.1 IMPORTÂNCIA DO SETOR FLORESTAL NA ARGENTINA

A área coberta por floresta representa 44,732 milhões de hectares, dos quais 44 milhões de ha (98,36%), são áreas de matas nativas e apenas 736 mil (1,64%) são áreas de refloresta-

mento. A cobertura florestal significa aproximadamente 16% da superfície territorial da Argentina e apresenta uma relação de 1,6 ha por habitante (TINTO<sup>63</sup>).

O setor florestal argentino constitui uma atividade econômica considerada de relevância no crescimento econômico nacional, pois estão inseridas nas denominadas economias regionais; embora, esta atividade ainda não gere divisas para o país, mas historicamente sempre foi necessária para satisfazer a demanda interna.

A balança comercial de produtos florestais com os países integrantes da Associação Latinoamericana de Integração (ALADI) no ano 1982 evidencia o saldo negativo de 91,24 milhões de dólares. A Argentina apresentou-se com saldos negativos com os seguintes países: Chile, Brasil, Paraguai e Bolívia; enquanto que com Venezuela, México, Peru, Uruguai e Equador com saldos positivos.

Nas Contas Nacionais, o Setor Florestal argentino participou no Produto Interno Bruto (PIB), com o item Silvicultura e Extração de Madeira, durante os anos de 1979, 1980 e 1981 com 0,18%, 0,13% e 0,13%, respectivamente. Este declínio acompanhou o decréscimo do PIB total, embora a participação do Setor Agricultura, Caça, Silvicultura e Pesca, tenham aumentado nesse período. O setor mostrou-se em geral, consistente com a evolução da indústria manufatureira em termos mais específicos, com a indústria da madeira e moveleira e com a indústria do papel. Comparativamente o PIB de 1981 representou apenas 94,59% do PIB de 1979 (B.C.R.A.<sup>4</sup>; TINTO<sup>63</sup>) (Tabela 1).

TABELA 1. PARTICIPAÇÃO PORCENTUAL DA ATIVIDADE FLORESTAL NO PIB NACIONAL. ANOS 1979-1981

ANOS	1979	1980	1981
PIB TOTAL	100.00	100.00	100.00
AGRICULTURA, CAÇA E SILVICULTURA	12.48	12.55	13.85
INDÚSTRIA MANUFACTUREIRA	26.05	24.89	22.26
SILVICULTURA E EXTRAÇÃO DE MADEIRA	0.18	0.13	0.13
INDÚSTRIA DA MADEIRA E MOVELEIRA	0.46	0.45	0.36
INDÚSTRIA DO PAPEL E IMPRENSA	1.33	1.23	1.08
PIB TOTAL : 1981/1979 =0.94588			

FONTE: TINTO<sup>63</sup>

O valor Agregado do item Silvicultura e Extração de Madeira no Setor Agricultura, Caça, Silvicultura e Pesca, participou em média com apenas 1,56% no período 1970/1980, refletindo sua pequena contribuição no Valor Bruto de Produção (B.C.R.A.<sup>4</sup>).

TINTO<sup>63</sup>, ao analisar a evolução da Produção Florestal para alguns itens no período 1971/1981, disse que em valores médios, o item madeiras em toras teve um acréscimo de 5,72% a.a.; toras para serraria e laminação cresceram à uma taxa anual de 6,84%, e madeira serrada cresceu 5,49% a.a., enquanto que a lenha decresceu em 0,46% a.a.

## 1.2 INCENTIVO FISCAL NA ATIVIDADE FLORESTAL

A atividade florestal na Argentina, teve distintos mecanismos de incentivo fiscal nestas últimas décadas, sendo em todas as circunstâncias o fator que possibilitou o desenvolvimento do setor.

### 1.2.1 Antecedentes

A maior importância do incentivo fiscal, notou-se a partir da sanção da Lei 13.273 em 1948. Esta Lei, criou o "Fundo Florestal", estabelecendo as formas de acumular, administrar e distribuir os recursos além de fixar as isenções tributárias. O recurso do "Fundo Florestal" foi administrado pelo então "Servicio Forestal Nacional" - S.F.N. atualmente Instituto Forestal Nacional - I.FO.Na., que conjuntamente com o "Banco de la Nación Argentina", dispõe dos créditos para as plantações florestais. Em 1974, com o Decreto 465, ampliou-se os itens para descontar impostos; mas em 1977, esta modalidade de incentivo foi substituída e regulamentada pela Lei nº 21.695 denominada "Crédito Fiscal", a qual dedicou-se exclusivamente ao florestamento e/ou reflorestamento, e que continua em vigência na atualidade<sup>1,2,3,15</sup>.

Segundo COZZO<sup>15</sup>, com a Lei 13.273, o valor médio de hectares reflorestados anualmente variou de 5-10 mil; cifra que aumentou para 20-25 mil ha/ano no período de vigência do Decreto 465 e de 30-35 mil ha/ano a partir da Lei 21.695.

### 1.2.2 Crédito Fiscal - Lei 21.695 de 1977

O atual mecanismo de incentivo fiscal ao florestamento e/ou reflorestamento, representa um subsídio. Isto porque, o Governo paga parte dos custos durante os três primeiros anos de formação do povoamento, sendo que os beneficiários dos mesmos, não precisam devolver esse montante.

Os beneficiários do Crédito Fiscal são as pessoas de existências visível ou ideal que realizam investimentos em

plantações florestais, em terras próprias ou alheias, de conformidade com os planos técnico-econômicos aprovados pelo I.FO.NA.

O montante do Crédito é estimado pelo I.FO.Na., levando em consideração o custo de produção de cada região e para cada espécie. Esse montante varia, ainda, conforme seja destinado para florestamento ou para reflorestamento.

Os elementos que compõem a estrutura de custos são: preparo do terreno; produção de mudas; mão-de-obra direta; depreciação de máquinas e equipamentos alocados à atividade; gastos gerais e administração.

Os níveis de incentivo variam de 20% a 70% dos custos reais estimados.

O montante percebido pelos titulares dos planos é pago através de "Certificados de Crédito Fiscal", parcelados da seguinte maneira:

- ano 0, I parcela - 20%, aos quinze dias da aprovação do plano pelo I.FO.NA.;
- ano 0, II parcela - 40%, aos trinta dias seguintes após iniciados os trabalhos;
- ano 1, III parcela - 30%, aos quinze dias após 1 ano da data da aprovação do plano;
- ano 2, IV parcela - 10% aos quinze dias após 2 anos da data da aprovação do plano.

Durante o período 1964/1976, a Província de Misiones participou com 32% da área e 50% do montante total de créditos concedidos para o reflorestamento no país. Quanto ao regime de Crédito Fiscal - Lei 21.695/77, entre 1977/1984 participou com 27% da área total reflorestada do país (COIFOR<sup>14</sup>).

### 1.3 IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA DO SETOR FLORESTAL NA PROVÍNCIA DE MISIONES

#### 1.3.1 Cobertura Florestal

A cobertura florestal da Província de Misiones representa de 62% a 65% da área total, e uma relação de 2,7 ha a 3,0 ha por habitante. A área da Província significa, apenas 1,1% do território nacional e sua população 2,3% da população total do país. Misiones detém entre 3,4% a 2,73% de áreas de matas nativas e entre 24,2% a 29,17% de áreas reflorestadas. Estes valores vem de estimativa feita pela FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES<sup>19</sup> e por TINTO<sup>63</sup> (Tabela 2).

TABELA 2. TIPO DE COBERTURA FLORESTAL EM FUNÇÃO DA ÁREA E DAS ESPÉCIES DE REFLORESTAMENTO - MISIONES, 1986

TIPO DE COBERTURA	ESPECIES	AREA (ha)	%
I - REFLORESTAMENTO			
	Pinus spp.	140464	
	Araucaria angustifolia	17765	
	Melia azedarach	5567	
	Eucalyptus spp.	6035	
	Pawlonia spp.	1194	
	Ilex paraguariensis	98475	
	Citrus spp.	7397	
	Aleuritis fordii	26412	
	Especies misturadas	5340	
	Outras espécies	905	
SUBTOTAL		309553	15.6
II- MATAS NATIVAS			
	Com diferente grau de exploração	1502225	
	Capoeiras	171690	
SUBTOTAL		1673915	84.4
TOTAL		1983468	100

FONTE: FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES<sup>19</sup>

### 1.3.2 Indicadores Sócio-Econômicos

O Produto Interno Bruto argentino, para o período 1974 a 1982 teve um crescimento global médio de 1,74% a.a.. As contribuições por setores foram: em 1974 o setor primário significava 31,8%, enquanto em 1982 apresentou 26,4%; o setor secundário passou de 24,8% para 25,6% e o setor terciário de 43,6% para 48,6%. Esta composição percentual dos setores da economia também está refletida na população economicamente ativa (PEA), onde observou-se a transferência de mão-de-obra do setor primário para outros setores. A PEA do setor primário em 1970 representava 46,1% enquanto que em 1980, apenas 36,6%; no setor secundário de 17,3% passou para 22,1% e no setor terciário passou de 27,8% para 34,15%; persistindo uma percentagem da PEA não identificada (SIMONETTI *et alii*<sup>59</sup>). Este fenômeno coincidiu com os fatos a nível nacional (CLARIN ECONÔMICO<sup>13</sup>).

Verifica-se a importância do Setor Florestal a nível nacional através dos valores das Tabelas 3 e 4. A Tabela 3, apresenta a contribuição percentual da exploração de toras e lenha. A produção de toras na província no ano 1979 foi de 37,04%, em relação ao país, declinando nos anos seguintes. Em 1983, retoma valores próximos aos de 1979 com 36,21%. Neste último ano a produção de Misiones foi de 1,4 milhões de toneladas para *Pinus spp.*, significando 72,79% do total; 148,3 mil toneladas de outras espécies cultivadas ou 7,73% do total e 373,6 mil toneladas de espécies oriundas de matas nativas ou 19,48% do total (I.FO.NA.<sup>35</sup>).

A Tabela 4 mostra o número de empresas em atividade, mão-de-obra ocupada por indústria e a capacidade instalada no país e em Misiones em 1983. A mão-de-obra em Misiones representou

TABELA 3. EXTRAÇÃO DE TORAS E LENHA NO PAÍS E PROVÍNCIA DE  
MISSIONES PARA OS ANOS 1979 A 1983

(Em 1.000.000,00 toneladas)

ANOS	TORAS			LENHA		
	PAIS	MISSIONES	%	PAIS	MISSIONES	%
	(A)	(B)	(B/A)*100	(A)	(B)	(B/A)*100
1979	3.50	1.30	37.04	.77	.05	6.43
1980	3.42	.71	20.83	1.03	.08	7.42
1981	3.39	.76	22.52	.89	.06	7.05
1982	4.26	1.23	28.92	1.01	.14	14.03
1983	5.30	1.92	36.21	.93	.12	12.63

FONTE: I.FO.NA<sup>35</sup> e elaboração própria

TABELA 4. NÚMERO DE EMPRESAS EM FUNCIONAMENTO, MÃO-DE-OBRA  
OCUPADA E CAPACIDADE INSTALADA DO PAÍS E DA PRO-  
VÍNCIA DE MISSIONES - ANO 1983

ITEM	EMPRESAS EM FUNCIONAMENTO EM 1983			MÃO-DE-OBRA OCUPADA A DEZEMBRO DE 1983			CAPACIDADE INSTALADA EM M3		
	PAIS	MISSIONES	(B/A)*100	PAIS	MISSIONES	(B/A)*100	PAIS	MISSIONES	(B/A)*100
	(A)	(B)	%	(A)	(B)	%	(A)	(B)	%
FAQUEADO	15	8	53.33	342	177	51.73	9200	3700	40.22
LAMINADO P/COMPENSADO	16	15	93.75	406	396	97.54	41900	39400	94.03
LAMINADO P/OUTROS USOS	3	1	33.33	332	41	12.35	s/d	s/d	s/d
COMPENSADO	23	15	65.22	2268	1652	72.84	94200	76300	81
IMPREGNAÇÃO DE DOR- MENTES E POSTES	13	1	7.69	487	37	7.6	216000	15000	6.94
CHAPAS DE FIBRAS	2	0	0	566	0	0	121400	0	0
CHAPAS DE PARTICULAS	9	0	0	1174	0	0	466200	0	0
CELULOSE PARA PAPEL	21	3	14.29	7880	1352	17.16	804430	255600	31.77
PAPELOS E CARTOES	78	1	1.28	7820			1140130	36600	3.21
TANINO	5	0	0	1133	0	0	129400	0	0
RESINA	4	3	75	80	40	50	s/d	s/d	s/d
TOTAL	189	47		22488	3695				

FONTE: I.FO.NA<sup>35</sup> citado por TINTO<sup>63</sup>



aproximadamente 16% da ocupada no país; e sendo que 25% do total das empresas do país estão localizadas na província.

A capacidade produtiva instalada, na Província de Misiones (expresso em metros cúbicos), com relação ao país, representou 40,22% para a indústria de faqueado, 81% para laminados, 94,03 para chapas de compensado e 31,77% para celulose.

A capacidade produtiva instalada para madeira serrada foi de 465 mil m<sup>3</sup>/ano. Isto representou 23,30% do país, empregando 3,6 mil pessoas que como mão-de-obra significou 21,36% com respeito ao total do país, relativo ao ano de 1980 (I.FO.NA.<sup>36</sup>).

### 1.3.3 Estrutura Fundiária

Uma característica da estrutura fundiária da Província de Misiones é o pequeno tamanho das propriedades rurais, que reflete o tamanho dos povoamentos florestais existentes.

Com área até 25 hectares a quantidade de propriedades rurais representa 70% do total, mas significa apenas 20% da área. Até 100 ha correspondem a 96,86% das propriedades significando 39,97% da área. Propriedades com áreas maiores de 500 ha não alcançam 1% do total mas ocupam aproximadamente 50% da área total do setor rural<sup>61</sup>.

A Tabela 5 mostra a distribuição dos povoamentos florestais em classe de área, o que mantém consistência com o tamanho dos imóveis rurais. Nota-se que 70% das propriedades representa área reflorestada inferior a 10 ha: 92,5% das propriedades apresenta área reflorestada inferior a 50 ha; e 96,3% das propriedades apresenta área reflorestada até 100 ha.

TABELA 5. DISTRIBUIÇÃO DOS IMÓVEIS RURAIS POR CLASSE DE ÁREA  
REFLORESTADA NA PROVÍNCIA DE MISIONES, 1980

CLASSE DE AREA (ha)	IMOVEIS	
	NUMERO	%
1-10	5284	70.0
11-50	1700	22.5
51-100	286	3.8
101-250	171	2.3
251-500	55	.7
501-1000	36	.5
1001- (+)	14	.2
TOTAL	7546	100.0

FONTE: SUBSECRETARIA DE PLANEAMENTO<sup>61</sup>

#### 1.4 A IMPORTÂNCIA DO PROBLEMA

Nas últimas décadas, a atividade de reflorestamento com *Pinus* spp. e a industrialização da matéria-prima proveniente deste gênero, adquiriu grande importância econômica na Província de Misiones. O conhecimento detalhado de cada um dos elementos que afeta o custo de produção da matéria-prima, obtida destas florestas, é fundamental no entendimento e compreensão dos que produzem e dos que consomem. Além disso há necessidade de dar continuidade à atividade, por ser a mesma geradora de renda, emprego e substituir importações de produtos florestais.

A análise dos custos de produção de matéria-prima de *Pinus* spp. com destino às indústrias de celulose, serraria e laminado fornece informações que podem ser utilizados pelos diversos setores da sociedade.

Esta análise, possibilita definir objetivos sócio-econômicos tanto para o setor privado como para as instituições públicas. No processo de planejamento regional, é um instrumento técnico relevante na etapa de diagnóstico e na formulação de políticas alternativas, permitindo assim, tomar decisões na alocação eficiente, do ponto de vista técnico e econômico, dos recursos produtivos. Pode também servir de base para orientar a priorização de linhas de pesquisa nas diversas áreas de tratamentos silviculturais, no melhoramento genético, nas explorações florestais no planejamento das propriedades rurais, na comercialização dos produtos florestais, no planejamento territorial e na extensão florestal.

#### 1.5 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral, estudar os custos de produção de matéria-prima de *Pinus* spp. medindo a influência do subsídio e do valor do solo; no seu uso final nas indústrias de celulose, serraria e laminado, na Província de Misiones, República Argentina, 1985/1986.

Os objetivos específicos são:

- a) estimar o custo de produção de matéria-prima, segundo seu uso final;
- b) estimar o valor presente do custo total, a relação Custo-Preço por tonelada segundo seu uso final, para três planos de manejo com rotações respectivamente

- c) estimar as relações entre custo total (Valor Presente) e a produção total (Índice de Produtividade Total), para os diferentes planos de manejo a uma dada taxa de desconto segundo as alternativas consideradas;
- d) analisar o efeito de diferentes taxas de desconto na determinação do custo de produção;
- e) analisar o efeito de Crédito Fiscal ou Subsídio no custo de produção;
- f) fornecer informações técnicas e econômicas coletadas e analisadas com base científica para fins de planejamento regional;
- g) analisar comparativamente os resultados para orientar novos empreendimentos, avaliar políticas alternativas de incentivos fiscais como também propiciar condições para o desenvolvimento de novas pesquisas na área.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura com respeito aos custos de produção de matéria-prima na atividade florestal está baseada em alguns critérios que possibilitam analisar a sua viabilidade econômica.

### 2.1 CONCEITOS NA ATIVIDADE FLORESTAL

DUERR<sup>18</sup> define economia florestal como: "*O estudo do ordenamento dos recursos relacionados com as florestas. Seu objetivo central é o ordenamento das terras florestais e, a partir daí, alargam-se os seus objetivos ao ordenamento da transformação, distribuição e consumo dos produtos florestais*".

O mesmo autor comenta sobre a necessidade de considerar a economia florestal como um campo especial de estudo. A atividade florestal merece uma análise econômica diferente de qualquer outra atividade porque possui entre outras, três características principais:

- a) longo período no processo de produção de madeira;
- b) o material lenhoso é considerado simultaneamente capital gerado e produto;
- c) alguns produtos florestais não são medidos diretamente pelos mercados.

GREGERSEN & CONTRERAS<sup>30</sup> comentam que os processos por serem biológicos, estão caracterizados por uma grande heterogeneidade e que em consequência, existem variações na produção de acordo com o sistema adotado. A variabilidade da produção acarreta a incerteza que pode transformar-se em uma variável de elevada importância.

Para a situação econômica estrutural da Argentina, a grande variabilidade na produção num determinado sistema, deve ser considerado como um elemento de incerteza. A economia florestal deve ser estudada em relação à economia global, da qual é inseparável.

CARNEIRO<sup>11</sup> quando analisa as características da economia florestal, considera que a principal é, a duração do processo produtivo.

A duração do processo produtivo é definida pela rotação. JUSTO<sup>38</sup> define rotação como o período de tempo transcorrido entre a criação de uma cobertura vegetal e o atingimento da maturidade ou uma produção florestal específica, sob certos critérios.

HOSOKAWA<sup>36</sup> apresenta um quadro-resumo das diversas formas de rotação, onde expressa para cada objetivo, um tipo de rotação e sua expressão matemática.

A produção florestal (como qualquer outra) necessita da combinação dos fatores terra, capital (sob várias formas), trabalho, tecnologia e administração.

Os fatores de produção se integram na função de produção florestal em proporções variáveis ou constantes segundo suas características e natureza, comportam-se de acordo com uma tecnologia determinada pela própria função.

DUERR<sup>18</sup> diz que a combinação ótima é a utilização dos fatores de produção que resultarão no máximo de rendimento líquido total para a empresa por unidade de tempo; sendo determinada por três fatores:

- a) a relação entre o produto e os fatores variáveis;
- b) o custo unitário dos fatores variáveis;
- c) o preço unitário do produto. Quaisquer fator independente deste conjunto de fatores, tornar-se-ia irrelevante para efeitos de determinação da combinação ótima.

## 2.2 TAXA DE JUROS

DAVIS<sup>17</sup>; DUERR<sup>18</sup>; GREGORY<sup>31</sup>; HILEY<sup>33</sup>; MACKAY<sup>51</sup>; ROTH<sup>55</sup> e WORRELL<sup>68</sup>, definem taxa de juros como o custo do capital ou preço pago pelo seu uso. Esses autores na sua análise sobre o conceito, concluem dizendo que na atividade florestal, a taxa de juros têm um papel estratégico como um índice regulador das relações de valor no tempo, assim como, um indicador do retorno do capital investido ou da eficiência marginal do capital.

Referente ao valor da taxa de juros a ser utilizado na atividade, SPEIDEL<sup>60</sup> recomenda àquele própria da atividade, ou seja, a taxa interna de retorno do empreendimento. Diversos autores consideram, que, o valor da taxa deveria ser coerente com os valores oferecidos no mercado financeiro. Assim, GRAÇA *et alii*<sup>29</sup> num estudo sobre a rentabilidade econômica da bractinga no Estado do Paraná - Brasil, utilizaram três taxas de desconto 6%, 8% e 10%, respectivamente. Justificam que estas taxas foram compatíveis com as alternativas de aplicação no mercado financeiro da época. Enquanto que GRAÇA & RIBAS<sup>28</sup>

utilizaram as taxas de 6%, 10% e 12% a.a., num estudo sobre custos de produção e a rentabilidade econômica do plantio de eucalipto no Sul do Brasil. BERGER<sup>8</sup> apresentou e aplicou os principais critérios econômicos para a determinação da maturidade financeira em povoamentos de eucaliptos no Estado de São Paulo-Brasil, onde utilizou as taxas de juros de 6%, 8%, 10% e 12% a.a. GARLIPP<sup>24</sup> empregou a taxa de juros de 6% a.a. num estudo econômico sobre produtividade e idade de corte em florestas de eucalipto. Este valor, segundo o autor, tradicionalmente representa a remuneração mínima, sem risco, recebido no mercado financeiro.

O desenvolvimento das expressões matemáticas, dos conceitos e comportamentos da taxa de juros no tempo, são analisados e apresentados detalhadamente na literatura florestal; assim por exemplo em DAVIS<sup>17</sup>, DUERR<sup>18</sup>, MACKAY<sup>51</sup>, PETRINI<sup>54</sup>, ROTH<sup>55</sup>.

No tratamento isolado dos itens de custos de produção de matéria-prima existe um largo acervo bibliográfico. Enquanto que sobre as funções de custos existem somente tratamento teórico do assunto nos livros-textos, havendo falta de trabalhos de pesquisa sobre o assunto. A análise é feita em termos de grupo de custos, na ordem em que são apresentados a seguir.

### 2.3 CUSTO DE PRODUÇÃO E GRUPO DE CUSTOS NA ATIVIDADE FLORESTAL

LEFTWICH<sup>47</sup> e WORRELL<sup>68</sup> definem o conceito de custo como o valor monetário que deve ser pago por todos os insumos que são empregados no processo produtivo; ainda, explicitam que o conceito de custo de produção se baseia no princípio de custo alternativo ou de oportunidade.



O conceito de custo, segundo FLORENTINO<sup>23</sup>, sob enfoque de formação econômica, é a remuneração aos fatores de produção empregados como salários, juros, aluguéis, impostos e lucros. Sobre este tema BREPOHL<sup>10</sup> diz, que, o custo a nível de empresa é a soma dos valores de bens e serviços que são consumidos ou empregados visando a geração de um ou mais produtos.

Quanto a importância dos custos, este último autor, afirma que uma das preocupações relevantes nos empreendimentos florestais são os custos. Tanto esse autor como DUERR<sup>18</sup> enfatizam o assunto dizendo que a origem dos custos está no próprio ato de produzir.

BREPOHL<sup>10</sup>, DUERR<sup>18</sup>, JOHNSTON *et alii*<sup>37</sup>, GREGORY<sup>33</sup>, JUSTO<sup>38</sup>, RUIZ GARCIA<sup>56</sup>, WORRELL<sup>68</sup> e outros autores, fazem a diferenciação entre os conceitos de custos fixos e variáveis. A classificação dos custos na produção florestal está de acordo com a tendência de variar conforme o volume de produção. Os custos fixos não variam com a mudança da produção, enquanto que os custos variáveis mudam com a variação da produção. Este último tipo de custo pode ser proporcional, mais que proporcional ou menos que proporcional em relação à quantidade produzida.

HILEY<sup>33</sup> diz que existem dois métodos alternativos de enfoque na determinação de custos na atividade florestal:

- a) coletar os dados atuais de custos para cada reflorestamento e observar-se daí em diante; e
- b) tentar formar grupos de custos representativos para cada operação e por valores também representativos para estimar a renda líquida que deveria obter-se em cada desbaste e corte final.

Este mesmo autor afirma, que a primeira alternativa está descartada e a segunda é a universalmente empregada. O mesmo autor faz considerações sobre o grupo de custos representativos: custo da terra, custo anual de manutenção, custo de equipamento, custo de plantio, etc.<sup>33</sup>

SPEIDEL<sup>60</sup> antes de escrever sobre grupo de custos faz uma divisão de custos. Esse autor considera que numa empresa existem oito espécies principais de custos, a saber: de salários, sociais, de depreciação, de material, de terceiros, de juros, de riscos e de impostos. Referente a grupo de custos diz que numa empresa florestal há, em geral, sete divisões onde aparecem os custos: plantações, viveiros, corte, construção de estradas (inclusive baldeação e transporte), proteção das florestas, máquinas, administração e planejamento. Esse autor analisa detalhadamente todos os fatores que influem na formação de custos em cada uma destas divisões.

Os principais tipos de custos numa empresa florestal, segundo HOSOKAWA<sup>34</sup> são: de trabalho, de depreciação, de material, de terceiros, de juros, de impostos e de risco. Estes custos aparecem agrupados em: custos de plantio, de administração e de corte.

Num estudo econômico da produtividade e da idade de corte, empregando modelos para a análise em florestas de eucalipto, GARLIPP<sup>24</sup>, trabalhou com as categorias de custos, principalmente, com distribuição temporal das mesmas:

- a) custos que ocorrem apenas uma vez;
- b) custos anuais;
- c) custos periódicos; e
- d) valor da terra em termos de custo de oportunidade.

BERGER & GARLIPP<sup>9</sup> ilustrando a aplicação prática do critério de Custo-Preço como uma alternativa financeira na avaliação da produção florestal, com dados de uma floresta de *Eucalyptus saligna* consideraram os custos como de: implantação e manutenção. O custo da terra não foi contemplado nessa classificação.

Na literatura pesquisada referente ao tema na Província de Misiones-Argentina, observam-se o tratamento de custos por grupos.

LARGUIA<sup>43</sup> num estudo acerca da rentabilidade financeira esperada do investimento em reflorestamento de *Pinus* considerou os seguintes itens de custos: plantação, renda da terra com taxas de juros de 6% a.a., imposto imobiliário e gastos anuais. Enquanto que CIFUENTES<sup>12</sup>, quando apresenta a metodologia e cálculo da taxa interna de retorno aplicada a plantações de coníferas em Misiones considerou os seguintes itens: compra da terra, preparação do terreno, plantio, manutenção e gastos anuais; entretanto, LOPEZ & BENITEZ<sup>49</sup> num trabalho sobre os critérios de avaliação florestal no processo de planejamento empresarial, consideraram os mesmos itens. LEONARDIS<sup>43</sup> na determinação da taxa interna de retorno dos empreendimentos florestais com povoamentos de *Pinus*, considerou esses itens, excluindo os gastos anuais.

Referente às tarefas de limpezas e de práticas de culturas agrícolas consorciadas, que afetam os custos de produção, FAHLER<sup>21</sup> apresenta os resultados da avaliação dos efeitos das culturas agrícolas consorciadas com *Pinus elliottii* var. *elliottii*. O ensaio foi realizado na região Sul da Província de Misiones, em solos tipo vermelhos. A principal

conclusão é que os rendimentos da cultura agrícola podem ser considerados aceitáveis, devido aos efeitos causado no crescimento do povoamento e pela receita gerada.

VAIRETTI<sup>66-67</sup> apresentou as técnicas disponíveis para efetuar a poda em povoamentos de *Pinus* spp, assim como as respectivas vantagens econômicas.

## 2.4 CUSTO DA TERRA

A terra é um fator básico da produção florestal e constitui um componente constante da mesma.

DUERR<sup>18</sup> define a terra florestal como "*o local ou sítio onde se realiza a produção*". O mesmo autor, a semelhança de DAVIS<sup>17</sup> e JUSTO<sup>38</sup>, comenta que a terra possui um aspecto qualitativo e que essa qualidade está relacionada com fatores tais como latitude, altitude, topografia e sobretudo, clima, composição do solo relacionada com a produtividade, situação geográfica relativamente a outras unidades de produção. Também, está relacionada como estágio de desenvolvimento da economia regional e global, ou seja, a um determinado momento histórico. DUERR<sup>18</sup>, continua, e afirma que a localização é um fator primordial da qualidade da terra, de sua utilização e que o custo de transporte determina a acessibilidade aos mercados. Com respeito a remuneração da terra como fator de produção, ele denomina "renda". Esta renda sob o ponto de vista de quem a utiliza representa um custo, que é explícito se a terra é alugada e implícita, se é o proprietário quem a explora (custo de oportunidade).

Assim, WORRELL<sup>68</sup> na análise sobre a terra florestal como fator produtivo, diz que esta é influenciada por duas

características importantes. Sua oferta é limitada e as terras disponíveis não são todas da mesma qualidade. Se uma determinada qualidade é destinada somente a um uso, sua oferta é perfeitamente inelástica. Este autor recapitula o conceito de FAUSTMANN<sup>22</sup> mostrando que o valor da terra pode ser calculado pela seguinte relação:

$$V = R/i$$

onde:

V = valor do capital terra;

R = renda anual equivalente; e

i = taxa de juro.

Este cálculo só é válido quando se contempla um horizonte infinito.

As formas de considerar a terra na estrutura de custos, gerou diversas considerações e análise sobre o assunto.

LUNDGREN<sup>50</sup> num estudo sobre retorno de investimento em plantações de *Pinus* nos Estados Unidos, considerou o valor de compra como custo. Este critério é proposto por JUSTO<sup>38</sup> para a aplicação dos critérios de avaliação florestal.

Uma outra forma de incluir o valor da terra na estrutura de custos, é considerando o seu custo de oportunidade GARLIPP<sup>24</sup>, GRAÇA & RIBAS<sup>28</sup>.

## 2.5 REGIME DE DESBASTES E PRODUTIVIDADE

CIFUENTES<sup>12</sup> num trabalho sobre aplicação da metodologia da taxa interna de retorno em florestas de *Pinus elliottii* na Província de Misiones, considerou os seguintes dados: plantação de 1.600 árvores/ha, desbastes nos anos 8, 12, 16 e 20 e corte final no ano 25. A produção total foi de 485 to-

neladas/ha a qual representa a 19,4 toneladas/ha/ano. Os destinos dos produtos foram apenas classificados em matéria-prima para celulose e serraria, respectivamente.

LEONARDIS<sup>48</sup> em trabalho sobre desbastes, considerou o seguinte regime para um povoamento de *Pinus* sp. na Província de Misiones: desbastes nos anos 7, 10, 14 e 18 e corte final no ano 25. Esse autor estimou uma produção total de 557 toneladas/ha, significando um incremento médio anual de 22,28 toneladas/ha. Os produtos foram: matéria-prima para celulose e para serraria com duas diferentes dimensões. Se as árvores fossem podadas, obteriam-se matéria-prima para a indústria do laminado.

O mesmo autor, estimou a seguinte alternativa: rotação na idade de 15 anos e tendo apenas um desbaste no sétimo ano; sendo a produção total de 346 toneladas/ha, que representa 23,07 toneladas/ha/ano. Os produtos foram: matéria-prima para celulose e serraria, respectivamente.

MARIOTT<sup>53</sup> num informe sobre a quantidade de mão-de-obra e horas máquinas necessárias nas atividades florestais apresenta o seguinte plano de manejo para *Pinus* sp. para a Província de Misiones: desbastes nos anos 10, 12, 14, 16 e 18 e corte final no ano 20. A produção total atinge as 441 toneladas/ha, isto significa 22,05 toneladas/ha/ano. Os produtos foram: matéria-prima com destinos as indústrias de celulose e serraria, respectivamente. Quando as árvores fossem podadas, as toras com diâmetros superiores a 30 centímetros em ponta fina, teriam uso final na indústria do laminado.

## 2.6 RELAÇÃO CUSTO-PREÇO

A metodologia da relação Custo-Preço se baseia no seguinte conceito: o "custo-preço" do material lenhoso em pé é o custo unitário, quando se produz um só produto ou, o custo médio de produção quanto há múltiplos produtos. É definido em consequência como, o preço mínimo pela qual deve ser vendido a madeira. Esse preço mínimo estaria remunerando o capital investido pelo produtor a uma dada taxa de juros desejada.

LUNDGREN<sup>50</sup> estimou o preço que deveria ser pago pelo material lenhoso em pé, com diferentes usos ou destinos empregando a metodologia da relação Custo-Preço.

GREGERSEN & CONTRERAS<sup>30</sup> na análise sobre o umbral da rentabilidade econômica de um projeto florestal, propõem o uso da relação Custo-Preço; desta maneira, se estimaria o valor do produto que faria com que as receitas sejam iguais aos custos, quando utilizada uma mesma taxa de desconto. Segundo esses autores, o presente método pode ter aplicação na avaliação de projetos que produzem bens e serviços que não tenham preço de mercado.

BERGER & GARLIPP<sup>9</sup> empregaram esta metodologia como alternativa financeira na avaliação da produção florestal, aplicada a uma floresta de *Eucalyptus saligna* no Estado de São Paulo-Brasil.

## 2.7 FUNÇÃO DE CUSTO

A função de produção expressa as relações físicas entre os recursos utilizados e as quantidades de bens produzidos, por unidade de tempo e sem considerar os preços.

A produção de material lenhoso em pé depende, entre outros de: da área e sua qualidade; da tecnologia do preparo do terreno; do tipo e forma de plantio; da quantidade de mudas plantadas por hectare e da qualidade genética dessas mudas; do tratamento contra doenças; da proteção contra o fogo; do tratamento adequado dos desbastes; das podas das árvores e da rotação.

GRAÇA<sup>27</sup> num trabalho de pesquisa sobre custo de produção de soja no Estado do Paraná-Brasil, definiu a função de custo, como: "*uma relação funcional entre o custo e a quantidade produzida de um bem, decorrente da combinação dos fatores que compõem esse custo*". Esse autor, estimou diversas funções de custos, segundo expressa a teoria e conforme a definição enunciada.

BARBOSA<sup>5</sup> definiu a função de custo com sendo uma função dos preços e quantidades e dos fatores da quantidade de produto. Expressa-se em símbolos por:

$$C = C(X, r_1, r_2, \dots, r_n)$$

onde:

C = custo mínimo para produzir a quantidade X, quando os preços dos fatores são  $r_1, r_2, \dots, r_n$ .

TISDELL<sup>64</sup> afirma, quando analisa o comportamento maximizador do lucro da empresa, que é necessário considerar os custos como uma função de sua produção. Isto supõe, que os fatores são combinados de forma a minimizar os custos de um nível específico de produção.

Os modelos matemáticos que expressam uma função de custo, são encontrados nos textos de microeconomia e/ou eco-



nometria e em trabalhos onde foram testados, por exemplo em BARBOSA<sup>5</sup>, GRAÇA<sup>27</sup> e SILVA<sup>58</sup> entre tantos outros; e que poderiam ser aplicados ao setor florestal. Recentemente SILVA<sup>58</sup>, num estudo sobre a eficiência econômica da indústria de compensados do Estado do Paraná, aplicou o modelo polinomial de 3º grau e o modelo linear com a finalidade de estimar a relação funcional entre o custo total e a produção.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 MATERIAL

O presente trabalho de pesquisa foi efetuado na Província de Misiones, República Argentina.

Através de entrevistas junto a produtores florestais obtiveram-se os dados de custos de preparo do terreno, plantio, replantio, manutenção florestal, administração e preço da terra.

##### 3.1.1 Área de estudo

3.1.1.1 Localização - A Província de Misiones está localizada no Nordeste da República Argentina, próximo ao trópico de Capricórnio, entre os 25°28' e os 28°10' de latitude Sul e entre os 53°38' e 56°03' de longitude Oeste. Limita-se com a República do Paraguai, República Federativa do Brasil e com a Província de Corrientes, na República Argentina (Anexo 1). Possui uma extensão aproximada de 30.710 mil km<sup>2</sup>, pouco mais de 1% do território continental argentino.

3.1.1.2 Solo - Da área total do território provincial, aproximadamente 32% são solos vermelhos profundos enquanto que 61%

dos solos são de unidade superficial e pedregosos. O restante constituído de solos hidromórficos, rochosos e aluviais.

Os solos vermelhos profundos possuem perfil que excedem os dois metros, atingindo até dez metros. Seu material de origem é o basalto. São solos evoluídos com perfil completo, A, B e C. Apresentam Bt bem desenvolvido, sempre argiloso e muito argiloso com presença de cerosidade. Estão distribuídos em toda a área provincial, com maior expressão na faixa que contorna o Rio Paraná, no Noroeste e na Planície Central e Sul.

Os solos pedregosos, com profundidade variando desde 0,2 metros a 0,3 metros até os 2,0 metros, apresentam frações grosseiras, em superfície e dentro do perfil, sendo que o volume destas frações aumenta com a profundidade. São derivados da alteração do basalto. Encontram-se neste grupo, solos de diferentes graus de evolução, com seqüência A-C-R, A-AC-C-R até A-(B)-C-R. Estão distribuídos em toda área provincial, porém são dominantes na região de serras e no Leste.

O levantamento edafológico a nível provincial data de 1964 (MANCINI *et alii*<sup>52</sup>), onde se utilizou a taxonomia descrita na Sétima Aproximação Americana. O informe, faz referência ao uso comum e adequado dos solos, e estudos de avaliação são mais recentes. Estes estudos, comprovam a aptidão dos solos para as espécies do g nero *Pinus*, entre as quais destacam-se GROSS BRAUM *et alii*<sup>32</sup>; LASSERRE & RIOS<sup>44</sup>; LASSERRE *et alii*<sup>45-46</sup>.

3.1.1.3 Clima - A caracterização climática da Província de Misiones corresponde ao tipo A B'<sub>2</sub> r b'<sub>4</sub> com base no sistema de classificação de THORNTHWAITE<sup>62</sup>. É um clima muito úmido, mesotermal com nula ou pequena deficiência de água e a

concentração estival da eficiência térmica supera os 48%. A temperatura média do mês mais quente (janeiro) oscila os 26°C e a do mês mais frio (julho) os 15°C. Ocorrem geadas entre os meses de maio e setembro, e ocasionalmente com geadas precoces e tardias abrangendo desde abril até novembro. A pluviosidade com um valor médio que supera os 1.700 mm a.a., com as chuvas distribuídas durante todos os meses do ano, sem estação seca, apresentando pico de máxima no outono e na primavera.

### 3.1.2 Ocorrência geográfica das principais espécies

*Pinus elliottii* var. *elliottii* ENGELM. Cresce espontaneamente no sul da grande planície costeira dos E.E.U.U., nos Estados de Carolina do Sul, Georgia, Florida, Alabama, Mississippi e Louisiana.

Na Argentina é plantada no Delta do Rio Paraná e nas Províncias de Misiones, Corrientes, Entre Rios e Santa Fé.

*Pinus taeda* L. Cresce espontaneamente numa grande área do Sudeste dos E.E.U.U., na planície costeira desde o nível do mar até aproximadamente os 450-600 metros de altitude, em "Piedmont" dos Apalaches. Esta região estende-se desde o Estado de Delaware (no Norte) e indo até Texas (no Oeste).

Na Argentina é plantada principalmente nas Províncias de Misiones, Entre Rios, Corrientes e Buenos Aires.

### 3.1.3 Levantamento de dados

Para o desenvolvimento deste trabalho, os dados foram coletados através de entrevistas junto aos produtores florestais; representa um corte transversal no tempo. As entrevistas

com os produtores amostrados foram efetuados pelo autor da pesquisa durante os meses de agosto a novembro de 1986. Os custos calculados correspondem ao mês de outubro desse ano. As amostras foram colhidas ao acaso e calculada pela fórmula sugerida por TOMPKIM<sup>65</sup> que adota como cálculo estimativo, o número de 50 observações mais 2% da população estudada, desde que a população não ultrapasse os 5.000 elementos. Considerou-se cada imóvel uma unidade amostral.

A população foi constituída pelos imóveis localizados na Província de Misiones reflorestados com *Pinus* spp no ano 1985 com benefício do Crédito Fiscal ou Subsídio, Lei 21.695.<sup>3</sup> A relação dos produtores, proprietários dos imóveis com benefício do Crédito foi fornecida pelo Ministério de Ecologia e Recursos Naturais Renováveis do Governo Provincial.

Os dados coletados foram os coeficientes técnicos ou seja, rendimentos operacionais das máquinas, equipamentos e mão-de-obra, para cada uma das tarefas que constituíram os denominados grupos de custos, conforme questionário (Anexo 2).

Os detalhes das tarefas que compõem cada grupo de custo são a seguir apresentados.

3.1.3.1 Preparo do solo (Ps) - Representa o conjunto de tarefas realizadas para deixar o solo em condições de efetuar a marcação no terreno, espaçamento e coveamento para o posterior plantio. As intensidades das tarefas dependem do tipo de cobertura do solo. No caso de possuir cobertura florestal nativa, esta pode ser uma mata nativa com diferente grau de exploração ou mata nativa em recuperação, como são as capoeiras.

As seqüências de tarefas mais comuns na preparação do solo, quando existe cobertura florestal, são: abertura da divisa dos imóveis; roçada rápida e identificação das árvores de valor comercial para serem exploradas; abertura de aceiros; exploração das árvores; derrubada da vegetação remanescente e enleiramento; extração de lenha; catação entre leiras; queima de leira; eliminação das leiras; gradagem pesada; gradagem leve e combate a formiga.

Quando o solo é desprovido de cobertura florestal, a tarefa se reduz a aração e gradagem.

3.1.3.2 Plantio (Pl) - Este item inclui as tarefas de marcação do terreno, espaçamento, coveamento, plantação propriamente dita, combate à formiga e limpeza como capina em coroa-mento ou gradagem entre linhas. No plantio usou-se tanto mudas em raiz nua e/ou em recipientes.

3.1.3.3 Replantio (RPl) - Esta operação consiste em identificar a percentagem de folhas e efetuar novos plantios. As mudas utilizadas nesta ocasião estão geralmente acondicionadas em recipientes.

3.1.3.4 Manutenção no ano 1 e 2 ( $Mn_1$  e  $Mn_2$ ) - A manutenção florestal é efetuada durante o segundo e terceiro anos, sendo considerada sucesso no plantio neste último ano. As tarefas são combate à formiga, capina, gradagens e/ou roçada e conservação de aceiros.

Alguns produtores intercalam entre as plantas determinados cultivos anuais, desta maneira substituem a limpeza de

ervas daninhas pelo controle da cultura produtiva. Esta atividade também é praticada uma vez que o solo esteja preparado para o plantio florestal.

3.1.3.5 Podas ( $Pd_1$  e  $Pd_2$ ) - Esse item inclui as tarefas de limpeza e marcação respectivamente para a primeira e segunda poda. Na primeira poda geralmente são podadas todas as árvores enquanto que na segunda, somente aquelas árvores de maiores dimensões e melhores características que ficarão até o corte final.

3.1.3.6 Administração (Ad) - Esse item inclui: a depreciação das infraestruturas rurais e urbanas ou aluguéis dessas; os impostos; seguros; a mão-de-obra permanente; limpeza e manutenção de aceiros e material de consumo de escritório.

3.1.3.7 Custo da terra (Cs) - Neste trabalho considerou-se como custo da terra o custo de oportunidade pelo seu uso, isto é, uma remuneração de 6% ao ano sobre o valor do mercado. O valor de mercado foi considerado que o proprietário estava disposto a pagar para comprar sua própria terra. Adotou-se esse critério para evitar a sobrevalorização por parte dos proprietários. Constatou-se que esses valores foram coerentes quando comparados com os preços do mercado imobiliário.

#### 3.1.4 Montante do Crédito Fiscal

Para o desenvolvimento deste trabalho considerou-se valores estimados para o ano 1986 visando atingir os objetivos propostos. Os valores foram de Australes (A) 810/ha quando

houvesse desmatamento de matas nativas; (A) 450/ha para desmatamento de capoeiras e (A) 350/ha para campos, ou seja, sem desmatamento.

A taxa de Crédito Fiscal foi de 70% do custo total estimado por hectare, sendo parcelado esse montante da seguinte maneira: ano 0, 60% significando 42% do valor total; ano 1, 30% ou 21% do valor total; ano 2, 10% ou 7% do valor total. O valor total neste caso significa os custos dos três primeiros anos.

### 3.1.5 Dados Físicos da Produção Florestal

Os dados de produtividade não foram fornecidos pelos produtores, pelo fato de inexistir tabelas de produção por qualidade de sítio, e para regimes de manejo padrão executados na Província. Assim, para atingir os objetivos deste trabalho, utilizou-se três planos de manejo com rotações de 25 e 15 anos respectivamente, estimções de LEONARDIS<sup>48</sup> e com rotação aos 20 anos, estimções de MARIOTT<sup>53</sup>.

O destino dos produtos segundo as dimensões de diâmetro em ponta fina em centímetros foram: (7-18) para celulose; (18-25) para serraria 1 e (> 25) para serraria 2 (LEONARDIS<sup>48</sup>). A esta subdivisão agregou-se a classe de (> 30) quando as árvores foram podadas e pode ter uso final na indústria do laminado.

Nas estimções para o plano de manejo com rotação aos 20 anos a classificação realizada foi a seguinte: (7-14) para celulose; (14-22) para serraria 1; (22-30) para serraria 2 e (> 30) para laminado (MARIOTT<sup>53</sup>) (Anexo 3).



### 3.1.6 Relação de Preço dos Produtos

Para a determinação do valor de custo da madeira em pé dos diferentes bens produzidos utilizando a metodologia da relação Custo-Preço, adaptaram-se à situação de mercado da época, as relações utilizadas por LEONARDIS<sup>48</sup>: preço de matéria-prima com destino a indústria de celulose ( $P_c$ ) igual a unidade; preço de matéria-prima de menores dimensões com destino a serraria ( $Ps_1$ ) igual a 1,1 vezes o valor de ( $P_c$ ); preço de matéria-prima de maiores dimensões com destino a serraria ( $Ps_2$ ) igual a 1,3 vezes o valor de ( $P_c$ ) e o preço de matéria-prima livre de nós com destino a laminado a 3,1 vezes o valor de ( $P_c$ ). Em caso da não realização de podas, estabeleceu-se para as toras de maiores dimensões e cujo destino fosse a indústria de serraria ( $Ps_3$ ) o valor de 1,6 vezes de ( $P_c$ ). Ou seja:  $P_c = 1,0$ ;  $Ps_1 = 1,1 P_c$ ;  $Ps_2 = 1,3 P_c$ ;  $Ps_3 = 1,6 P_c$  e  $P_{lm} = 3,1 P_c$ .

## 3.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Os critérios de avaliação econômica utilizados neste trabalho são aqueles já consagrados na literatura florestal internacional.

### 3.2.1 Taxa de Desconto

As taxas de desconto empregadas neste trabalho foram de 6, 8, 10 e 12% a.a..

### 3.2.2 Juros Compostos, Capitalização, Desconto e Valor Atual de uma série de termos anuais

O longo período do processo produtivo e a ocorrência de valores (custos e receitas) em diferentes pontos no tempo, de forma que para referenciar esses valores a um instante qualquer no tempo, é necessária a utilização da taxa de juro composto. Esta, é definida como sendo o termo ou fator de acumulação ou de multiplicação.

A capitalização é definida como sendo, o processo de fazer um valor inicial crescer no tempo a juros compostos e a atualização ou desconto como o processo de fazer retroceder no tempo, um valor final a juros compostos.

### 3.2.3 Valor Presente dos Custos

O valor presente do custo total, representa o somatório dos valores atualizados distribuídos no tempo - dos custos totais dos produtores, dividido pelo somatório das áreas reflorestadas; é expresso em Australes por hectare (A/ha).

$$VPC_T = \frac{\sum_{j=1}^{k=32} VPC_j}{\sum_{j=1}^{k=32} S_j} \quad \forall j = 1, 2, \dots, 32 \quad (1)$$

$$VPC_j = \sum (1+i)^{-j}$$

onde:

$VPC_T$  = valor presente no custo total;

$VPC_j$  = valor presente dos custos ou valor atualizado dos custos do j-ésimo produtor;

$S_j$  = área reflorestada pelo j-ésimo produtor;

$j = \text{é } i \text{ ano de ocorrência; e}$

$i = \text{taxa de desconto.}$

Os grupos de custos e seus respectivos anos de realização são abaixo apresentados:

Grupos de Custos	Ano de realização
1/Ps : preparo do solo	0
2/Pl : plantio	0
3/Rpl : replantio	0
4/Mn1 : manutenção 1	1
5/Mn1 : manutenção 2	2
6/Pd1 : poda 1	4
7/Pd2 : poda 2	8
8/Ad : administração	0, ..., n n = 15, 20, 25
9/Cs : custo de oportunidade pelo uso do solo	0, ..., n n = 15, 20, 25

Visando analisar a importância na determinação do valor presente dos custos totais, a inclusão e exclusão do custo de oportunidade da terra e o impacto do subsídio na sua contribuição, considerou-se as seguintes alternativas.

3.2.3.1 Alternativa A - O Valor Presente dos Custos inclui o custo de oportunidade pelo uso da terra e não considera o montante do Crédito Fiscal ou Subsídio como receita.

3.2.3.2 Alternativa B - O Valor Presente dos Custos inclui o custo de oportunidade pelo uso da terra e leva em consideração o montante do Subsídio como entrada ou receita.

3.2.3.3 Alternativa C - O Valor Presente dos Custos não inclui o custo de oportunidade pelo uso da terra e não considera como entrada de caixa o montante correspondente ao Subsídio.

3.2.3.4 Alternativa D - O Valor Presente dos Custos não inclui o custo de oportunidade pelo uso da terra e considera como entrada de caixa o montante correspondente ao Subsídio.

#### 3.2.4 Índice de Produtividade por Produto (IP)

Representa o volume descontado do material lenhoso em pé segundo os diferentes usos finais utilizando as taxas de descontos consideradas neste trabalho ( $i = 6\%, 8\%, 10\%$  e  $12\% \text{ a.a.}$ ).

O índice de produtividade calculado por produto segundo seu destino final possibilita a determinação da relação Custo-Preço, conforme é apresentado em continuação.

#### 3.2.5 Relação Custo-Preço

Esta metodologia permite estimar "ex-ante", o custo de produção do material lenhoso em pé dada uma relação fixa de preços dos diversos produtos. A aplicação supõe que o Valor Presente dos Custos (VPC) é igual ao Valor Presente da Receita (VPR).

O sistema de equações em expressão matricial pode ser representado do seguinte modo:

$$Ax = b$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}$$

sendo:

A: a matriz dos índices de produtividade dos produtos;

x: a matriz dos preços desses produtos, segundo a sua relação fixa;

b: a matriz do valor presente dos custos e igual ao valor presente da receita.

### 3.2.6 Modelos de Função de Custo

Uma proposição teórica para interpretar fenômenos econômicos decorre da formulação de modelos. Estes permitem que mudanças em uma variável sejam explicadas por mudanças em outras variáveis. O custo total varia quando relacionado funcionalmente com a produção, conforme a mudança deste. Relação esta que se expressa através de uma equação de regressão:

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \dots + \beta_k X_{ik} + \epsilon_i \quad (2)$$

onde:

$y_i$  = variável dependente;

$X_i$  = variáveis independentes;

$i$  =  $i$ -ésima observação;

$k$  = variável em questão; e

$\epsilon_i$  = perturbação estocástica.

Na equação de custo  $y_i$  representa o VPC e  $X$  a produção total ou o índice de produtividade. Ajustou-se, conforme a teoria, a função cúbica e quadrática. Fazendo-se  $\beta_1$  a constante da regressão ou intercepto e  $\beta_2, \dots, \beta_k$  as declividades da regressão ou coeficientes da regressão na equação (2); onde  $X_2$ : produção total ou índice de produtividade total;  $X_3$ : produção total elevada ao quadrado e  $X_4$ : produção total elevada ao cubo.

Ambos modelos foram avaliados estatisticamente segundo o grau de ajustamento encontrado ou coeficiente de determinação múltipla corrigido ( $R_C^2$ ), o valor da distribuição "F" da análise de variância calculada, o erro padrão da estimativa absoluta ( $S_{xy}$ ), o erro padrão estimado dos coeficientes ( $S\hat{\beta}_i$ ) e o "teste t" de significância dos coeficientes.

Estimaram-se as funções através do Método dos Mínimos Quadrados, para as alternativas, em cada plano de manejo com valores calculados que utilizaram taxa de desconto de 10% a.a..

### 3.2.7 Caracterização dos Produtores Florestais

Visando descrever e interpretar os fatores do contexto da produção, dos produtos florestais, foram considerados para estes fins, as seguintes variáveis de análise: a cobertura do solo no local a ser reflorestado; a atividade econômica principal dos produtores; a quantidade de mão-de-obra absorvida pelas atividades e a tradição florestal.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTORES

Os produtores beneficiários do Crédito Fiscal ou Subsídio na Província de Misiones em 1985, conforme as relações fornecidas pela Direção Geral de Bosques do Ministério de Ecologia e Recursos Naturais Renováveis - Governo da Província de Misiones, para reflorestamento com espécies do gênero *Pinus*, estão distribuídos nos 17 Departamentos que constituem a Província.

Os produtores distribuem-se, segundo o intervalo de área, conforme mostrado na Tabela 6.

TABELA 6. POPULAÇÃO E AMOSTRA DOS IMÓVEIS RURAIS QUE REFLORESTARAM NO ANO 1985 COM CRÉDITO FISCAL NA PROVÍNCIA DE MISIONES, POR INTERVALO DE ÁREA. 1986

(Em 1,0 ha)								
INTERVALO DE ÁREA (ha)	ABSOLUTO				RELATIVO			
	POPULAÇÃO		AMOSTRA		POPULAÇÃO		AMOSTRA	
	N.	ÁREA	N.	ÁREA	N.	ÁREA	N.	ÁREA
1-10	325	2017	24	167	53.28	6.72	39.34	2.14
11-50	191	4832	19	501	31.31	16.11	31.15	6.42
51-100	31	2371	3	202	5.08	7.9	4.92	2.59
101- +	63	20782	15	6935	10.33	69.27	24.59	88.85
TOTAL	610	30002	61	7805	100	100	100	100

Fonte: MINISTERIO DE ECOLOGIA Y RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES - GOBIERNO DE MISIONES. PESQUISA

O estudo abrangeu 10% do total dos produtores que fizeram plantio com benefício do Crédito Fiscal em 1985 e que representou 26% da área total.

Dos 61 produtores entrevistados apenas 33 deles forneceram dados que permitiram ser analisados e viabilizaram o presente estudo. Aos fins dos cálculos, um (1) produtor foi desconsiderado por efetuar convênio com uma empresa produtora de celulose, restando, então, apenas 32 produtores (Tabela 7). Os produtores que não forneceram os dados requeridos quando entrevistados apresentaram as mais diversas justificativas e/ou razões. Respeitam-se a confidencialidade conforme expressa na entrevista, embora se disponha de todas as informações técnicas e legais, por eles apresentadas e do profissional atuante co-responsável, perante o Instituto Forestal Nacional (I.FO.NA.).

TABELA 7. NÚMERO TOTAL DE PRODUTORES FLORESTAIS AMOSTRADOS COM DADOS DE CUSTO POR CLASSE DE ÁREA. MISIONES 1986

(Em 1,0 Unidade)						
INTERVALO DE ÁREA (ha)	PRODUTORES AMOSTRADOS		PRODUTORES COM DADOS		PRODUTORES SEM DADOS	
	N.	ÁREA	N.	ÁREA	N.	ÁREA
1-10	24	167	18	123	6	44
11-50	19	501	9	251	10	250
51-100	3	202	2	142	1	60
101- +	15	6935	4	1521	11	5414
TOTAL	61	7805	33	2037	28	5768



## 4.2 COBERTURA DA ÁREA REFLORESTADA

No local reflorestado, do total das áreas amostradas, 95% possuíam cobertura florestal e os 5% restantes representavam áreas de campos. Das áreas com cobertura florestal, 75,97% correspondiam a matas nativas e 18,98% a capoeiras (Tabela 8).

TABELA 8. TIPO DE COBERTURA DO SOLO ANTES DE EFETUAR O REFLORESTAMENTO PELOS PRODUTORES EM FUNÇÃO DO INTERVALO DE ÁREA - MISIONES, 1986

(Em 1.0 ha.)

INTERVALO DE ÁREA (ha)	MATAS NATIVAS	CAPOEIRAS	CAMPO
1 - 10	92.50	22.50	8.00
11 - 50	166.00	49.00	36.00
51 - 100	53.00	30.00	59.00
101 - (+)	1236.00	285.00	.00
TOTAL	1547.50	386.50	103.00

A área desmatada que se apresentava com a cobertura florestal nativa se confronta com a disponibilidade de área coberta de capoeira (Tabela 2), apresenta cifra altamente significativa devido aos seguintes efeitos: a elevação do custo do preparo do terreno e a destruição de um recurso de grande potencialidade tanto na produção de bens diretos como indiretos, em termos comparativos às capoeiras.

As capoeiras são a resultante do extrativismo da mata nativa e/ou do abandono de cultivos agrícolas.

O avanço do desmatamento da cobertura florestal nativa, é um aspecto do qual a sociedade deveria prestar atenção

tanto pela alocação dos seus recursos como pelo impacto no meio ambiente.

#### 4.3 ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL DOS PRODUTORES

No exame das atividades econômicas principais dos produtores, notou-se que apenas 16 deles dependem de atividades primárias, principalmente da produção agrícola. Na classe I, dos 18 produtores 72% deles, a produção agrícola é de maior importância, sendo um reflexo das características da estrutura fundiária. Na classe II, dos 9 produtores apenas 2 deles tem como atividade econômica principal a produção primária, enquanto que na classe IV, nenhum produtor tem como atividade econômica principal o uso da terra.

Os proprietários das pequenas áreas manifestaram que o reflorestamento lhes resulta uma poupança a longo prazo, fato possível devido à ajuda financeira do subsídio, à disponibilidade de área e de mão-de-obra familiar. São também favorecidos pela oferta sazonal de mão-de-obra contratada que durante o resto do ano dedicam-se a outras atividades.

Para os demais produtores, neste caso investidores, as atividades econômicas principais são dos setores secundários e terciários, produtos industrializados e produção de serviços, respectivamente.

#### 4.4 MÃO-DE-OBRA

A mão-de-obra empregada na atividade pelos produtores foi dividida em:

a) mão-de-obra contratada temporariamente:

- supervisionada diretamente pelo proprietário;

- supervisionada pelo empreiteiro;
- b) mão-de-obra permanente; e
- c) mão-de-obra familiar.

A mão-de-obra contratada temporariamente pelo proprietário é sob sua responsabilidade direta perante a lei, entretanto os proprietários que contrataram empreiteiros, são responsáveis legais em segunda instância. O fato de terem mão-de-obra permanente significa que existem produtores que já tinham áreas reflorestadas.

O número de empreiteiros, 12 no total, mostra a importância econômica do setor serviço, gerada pela atividade (Tabela 9).

TABELA 9. TIPO DE MÃO-DE-OBRA EMPREGADA NA ATIVIDADE FLORESTAL PELOS PRODUTORES EM FUNÇÃO DO INTERVALO DE ÁREA MISIONES, 1986

(Em 1,0 Unidade)				
INTERVALO DE AREA (ha)	EMPREITEIRO	TEMPORARIO	PERMANENTE	AUXILIAR
1 - 10	5	65	8	10
10 - 50	3	44	8	3
51 - 100	1	6	7	0
101- (+)	3	52	22	0
TOTAL	12	167	45	13

Os empreiteiros não declararam o número de empregados, provavelmente, pelo fato de estarem operando na denominada "economia não declarada" e/ou fundamentalmente devido ao

aspecto psicológico. Este último, devido às dificuldades que os organismos fiscalizadores geraram na iniciativa privada.

#### 4.5 ÁREA REFLORESTADA

Os 92% dos produtores que já possuíam áreas reflorestadas representaram um total de 6.692,5 hectares; sendo que oito produtores consideraram conveniente não fornecer informações sobre a superfície reflorestada. Este último fato, foi observado com maior frequência nas classes superiores.

Grande número de produtores manifestaram em seus planejamentos previsão de continuar reflorestando. As respostas foram pelo sim: na classe I, 87,7%; na classe II, 77,7%; na classe III, 50% e na classe IV, 75%.

#### 4.6 OUTRAS RENDAS

Alguns produtores fizeram a exploração das matas nativas e das capoeiras, e obtiveram toras com destino a serraria e lenha para secadores, olaria e indústria de celulose. Com a venda desses bens diminuíram os seus custos.

Outros produtores, cinco no total, durante os três primeiros anos praticaram cultivos consorciados (milho, soja, mandioca e outros); dessa maneira simultaneamente efetuaram a limpeza do plantio enquanto produziam bens agrícolas.

As receitas geradas pela venda das toras e lenha e a valorização dos bens de cultivo agrícola significou em média, para os 18 produtores, uma redução de 29,9% dos custos no primeiro ano (ano 0), de 4,16% no segundo ano (ano 1) e 7,49% no terceiro ano (ano 2). Os valores são apresentados no Anexo 4.

#### 4.7 VALOR PRESENTE DOS CUSTOS (VPC)

Os valores descontados dos custos por hectare a diferentes taxas de descontos: 6, 8, 10 e 12% a.a., para os três regimes de manejo cujas rotações são de 25, 20 e 15 anos, para as alternativas de análise, com custos de oportunidade da terra sem e com crédito fiscal, "alternativas A e B", respectivamente; sem custo de oportunidade da terra sem e com crédito fiscal, "alternativas C e D", respectivamente, estão apresentados na Tabela 10.

O valor presente dos custos descontados para as diferentes taxas de juros para cada produtor, segundo as alternativas de análise e para os três regimes de manejo, são apresentados no Anexo 5.

O comportamento homogêneo e decrescente dos custos com o aumento da produção possibilitou analisar o conjunto de dados como pertencentes a uma mesma população.

O Valor Presente dos Custos por hectare (VPC/ha) nas diferentes classes da área são mostrados no Anexo 6; onde os valores permitem visualizar a eficiência econômica por classe de área quando comparada como valor médio de todos os produtos da Tabela 10.

Para o plano de manejo de rotação aos 25 anos "alternativa A" e taxa de desconto de 6% a.a., o valor estimado foi de R\$ 964,46/ha. Este valor diminuiu para R\$ 758,23/ha quando a taxa de desconto utilizada foi de 12% a.a., expressando uma queda aproximada de 21,38%.

Para os planos de manejo de rotações de 20 e 15 anos, "alternativa A" e taxa de desconto de 6% a.a. os valores encontrados foram de R\$ 912,33/ha e R\$ 842,60/ha, respectivamente.

TABELA 10. VALOR PRESENTE DOS CUSTOS MÉDIO POR HECTARE EM FUNÇÃO A QUATRO TAXAS DE JUROS, TRÊS PLANOS DE MANEJO E QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE, MISIONES, 1986 (PARA UMA ROTAÇÃO DE UM POVOAMENTO COM *Pinus* spp)

(Em Australes 1,0/ha)												
ALTERNATIVA A				ALTERNATIVA B			ALTERNATIVA C			ALTERNATIVA D		
ROTACOES				ROTACOES			ROTACOES			ROTACOES		
TAXA DE JUROS	25	20	15	25	20	15	25	20	15	25	20	15
6 %	964.46	912.33	842.59	493.89	441.94	372.20	840.91	801.47	748.72	370.52	331.08	278.44
8 %	875.79	844.07	793.38	409.41	377.76	327.06	772.61	749.18	710.65	306.30	282.87	244.33
10 %	810.64	788.29	746.01	348.27	325.91	289.88	722.91	705.94	678.74	260.54	243.56	216.36
12 %	758.23	743.23	717.54	299.61	284.78	258.93	682.42	671.20	651.71	223.81	212.59	193.10

Os valores diminuem para  $\text{R\$ } 743,40/\text{ha}$  e  $\text{R\$ } 717,54/\text{ha}$  quando a taxa de desconto utilizada foi de 12% a.a., com redução de 18,52% e 14,84% aproximadamente.

Analisando as alternativas, que incluem e/ou excluem o custo de oportunidade da terra e do subsídio, as magnitudes mudam em termos absolutos.

O impacto do subsídio no valor presente dos custos segundo o período de tempo das rotações de 25, 20 e 15 anos representa percentualmente entre 48 a 61, de 51 a 62 e 56 a 64, do valor total, respectivamente, quando incluído o custo de oportunidade da terra; utilizando as taxas de descontos mínima de 6% a.a. e máxima 12% a.a.. Isto significa, caso o horizonte temporal fosse de 25 anos, e a taxa de desconto aceita pelo produtor como remuneração ao capital de 6% a.a., o subsídio estaria representando em 48% do valor presente de todos os custos, ou seja, o produtor só precisaria dispor de 52% do custo total.

Nas rotações de 20 anos e 15 anos e taxa de desconto de 6% a.a. o subsídio diminuiu ainda mais o valor presente do custo do produtor, e suas necessidades representam apenas 49% e 45% respectivamente (Tabela 11).

Aumentando-se o valor da remuneração do capital, o impacto do subsídio no valor presente dos custos de um determinado processo produtivo, torna-se maior. Isto ocorre devido ao fato de que este efetiva-se no momento em que as saídas de caixa são mais elevadas, nos três primeiros anos, e onde é menor a influência da taxa de desconto.

TABELA 11. IMPACTO DO SUBSÍDIO E DO CUSTO DE OPORTUNIDADE DA TERRA NA DETERMINAÇÃO DO VALOR PRESENTE DOS CUSTOS POR HECTARE, PARA OS TRÊS PLANOS DE MANEJO E A DIFERENTES TAXAS DE JUROS. MISIONES, 1986

(Em % )

TAXA DE JUROS (%)	PLANOS DE MANEJO								
	ROTAÇÃO AOS 25 ANOS			ROTAÇÃO AOS 20 ANOS			ROTAÇÃO AOS 15 ANOS		
	I(1)	II(2)	III(3)	I	II	III	I	II	III
6	48.79	12.81	61.58	51.56	12.15	63.71	55.83	11.14	66.95
8	53.25	11.78	65.03	55.25	11.24	66.49	58.78	10.43	69.20
10	57.04	10.82	67.86	58.66	10.45	69.10	61.98	9.77	71.24
12	60.48	10.00	70.48	61.69	9.71	71.40	63.91	9.17	73.09

(1):  $((A-B)/A)*100$   
 (2):  $((A-C)/A)*100$   
 (3):  $((A-D)/A)*100$



A incidência do valor da terra no VPC/ha oscila entre os 9% e 13% do valor total, segundo as diferentes taxas de descontos. Se a rotação fosse aos 25 anos, o valor do custo de oportunidade da terra participaria com 13% para a menor taxa de desconto e em 10% para a maior taxa de desconto. Esses valores diminuem caso o horizonte temporal também seja reduzido (Tabela 11).

Esses valores estimados, da influência do valor da terra no VPC/ha, poderão ter vários significados tanto do ponto de vista do produtor como do governo.

Constatou-se que todos os produtores amostrados são proprietários de imóveis rurais reflorestados. Considerou-se, como remuneração ao fator de produção terra, o seu custo de oportunidade. Isto, poderia significar que o produtor, está efetuando a combinação ótima dos fatores de produção visando melhorar os resultados econômicos. Poderia significar também, que o produtor está levando em consideração, o custo de exploração e transporte. Portanto esta análise contempla apenas o enfoque do produtor.

A produção de bens agrícolas e florestais e de bens florestais somente, geram uma nova situação física e sócio-econômica no contexto regional. A situação física e econômica representada pela produtividade através do tempo, significa ao produtor uma poupança. Fato este devido principalmente à disponibilidade do crédito fiscal ou subsídio, e para alguns casos o baixo custo de oportunidade da mão-de-obra familiar.

A característica da produção na atividade florestal, faz com que o investimento do produtor, só terá os primeiros retornos com os desbastes, sendo que a maior receita se produz

no corte final. Essa receita anual equivalente não lhe significa entrada de caixa, disponibilidade ou liquidez, transforma-se necessariamente em uma poupança quase obrigatória a longo prazo. Esta análise pode ser considerada uma outra visão dentro do enfoque do produtor.

A importância do valor da terra, estimado no VPC/ha, poderia ser considerado como um investimento elevado já que o governo está produzindo uma transferência de renda de toda a sociedade para um setor desta, o setor florestal. Esta transferência de renda, talvez não esteja sendo alocada eficientemente porque evidencia-se um avanço sobre as matas nativas, enquanto se dispõe de grandes áreas de capoeiras (Tabela 2). Se à sociedade lhe pertencem todos os benefícios das matas nativas, este enfoque para a análise seria do ponto de vista do governo.

Um outro aspecto que o governo poderia analisar para as formulações de políticas é o fenômeno da migração rural-urbana. Este fato é causado pelas condições estruturais de mercado agrícola e aliado à possibilidade de ser beneficiário do crédito fiscal, torna-se uma opção para o produtor primário de investir e procurar novas oportunidades econômicas no meio urbano. Em decorrência, se dispõe de um novo fator que produz impacto na economia global, frente ao modelo de desenvolvimento. Isto seria no caso de não ser possível efetuar análise isolada ou em compartimento estanque de políticas no sistema econômico; menos ainda, quando o assunto é transferência de renda. Corresponde ao governo, e não só a ele de forma exclusiva, prestar atenção ao bem-estar das gerações futuras.

Se esse valor estimado pelo uso da terra, fosse considerado como uma taxa de preferência temporal da sociedade, no contexto dos investimentos públicos, toda a sociedade se sentirá satisfeita pela alocação dos seus recursos (JOHNSTON *et alii*<sup>37</sup>).

Na hipótese que seja considerado zero o custo de oportunidade pelo uso da terra, o impacto do subsídio representa entre 61% e 73% do valor presente dos custos segundo a rotação e a taxa de juro (Tabela 11).

A representação gráfica do VPC/ha das diversas alternativas consideradas aos fins de medir o impacto do subsídio e do custo de oportunidade da terra para os três planos de manejo e as quatro taxas de desconto, permite observar a influência da taxa de juros e os impactos segundo os itens mencionados (Figuras 1, 2 e 3).

#### 4.8 ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE POR PRODUTO (ÍNDICE DE VALOR DE EXPECTATIVA)

As toneladas equivalentes de toras, para uso nas indústrias de celulose, serraria e laminação, descontadas a diferentes taxas de descontos para os três planos de manejo são apresentadas na Tabela 12.

O plano de manejo de rotação aos 25 anos tem quatro desbastes, aos 7, 10, 14 e 18 anos, tendo um incremento médio anual de 20,68 ton./ha. As porcentagens de produção por desbastes com respeito ao total são de 5,61, 11,99, 11,41, 17,79 e no corte final de 53,19.

FIGURA 1. VALOR PRESENTE DOS CUSTOS CALCULADO PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE DESCONTO, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SEM SUBSÍDIO (ALTERNATIVA A), PROVÍNCIA DE MISSIONES, 1986

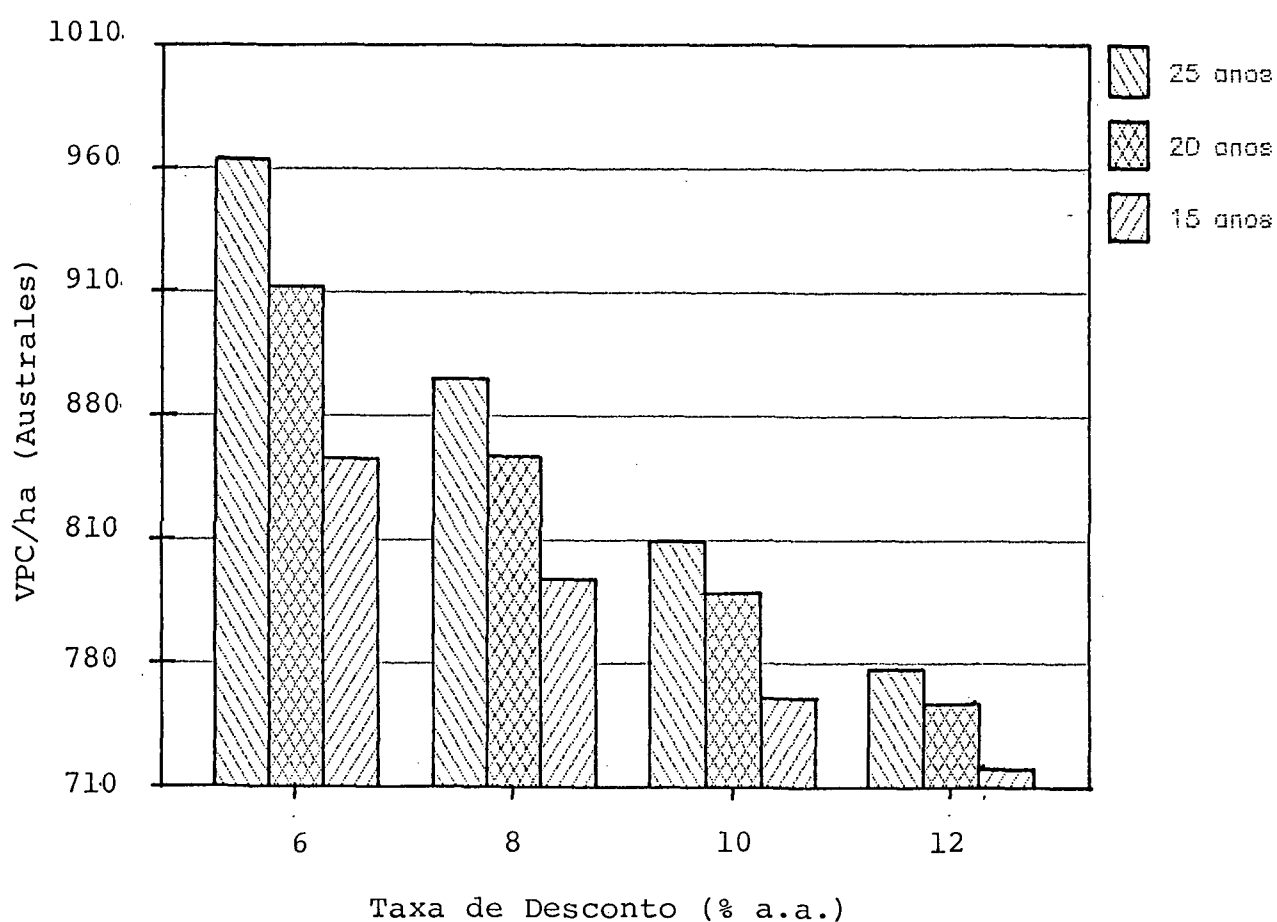


FIGURA 2. VALOR PRESENTE DOS CUSTOS CALCULADO PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE DESCONTO, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SUBSÍDIO (ALTERNATIVA B), PROVÍNCIA DE MISIONES, 1986

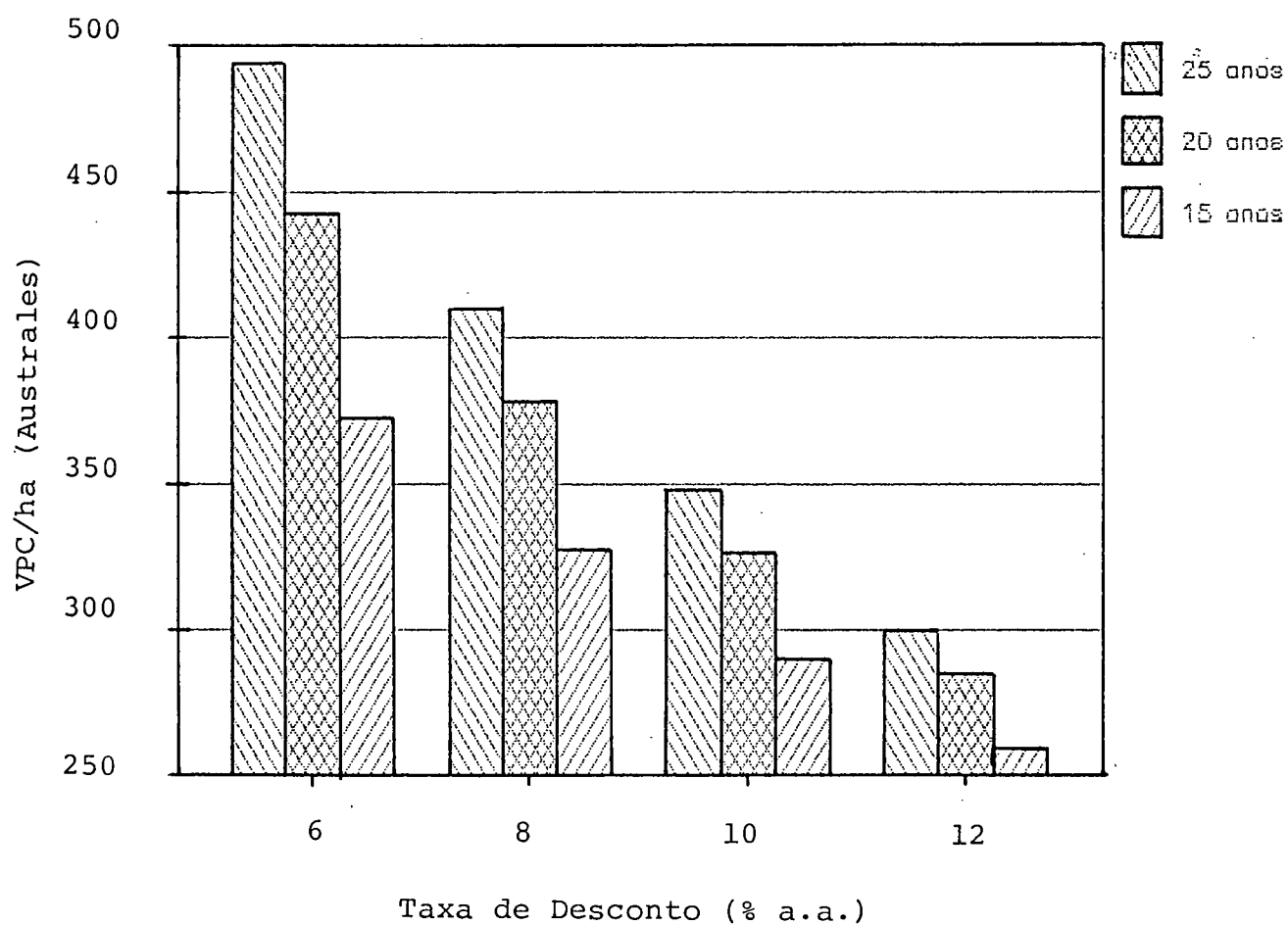


FIGURA 3. VALOR PRESENTE DOS CUSTOS CALCULADO PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE DESCONTO, INCLUINDO O SUBSÍDIO E SEM VALOR DA TERRA (ALTERNATIVA D), PROVÍNCIA DE MISIONES, 1986

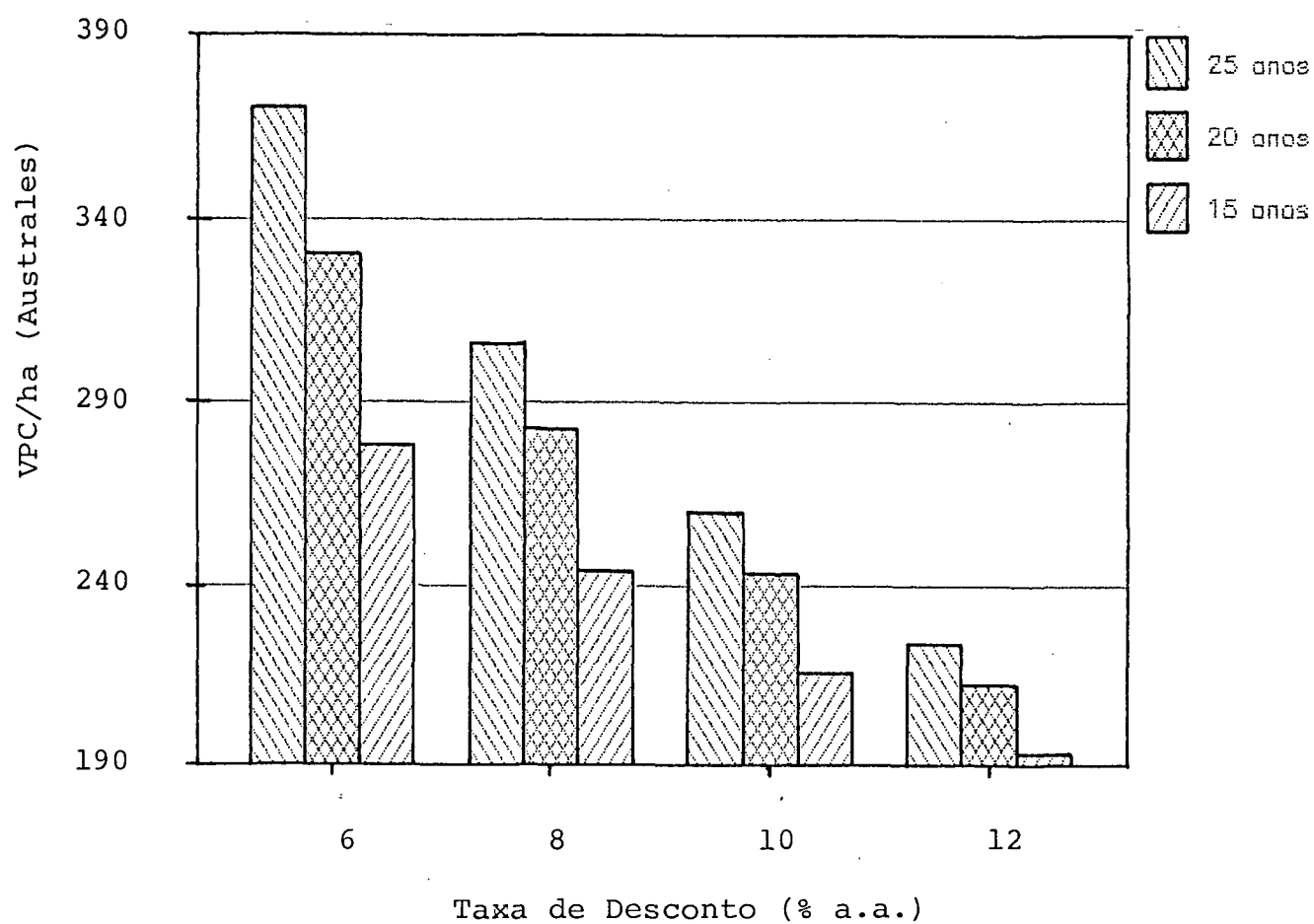


TABELA 12. ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE POR PRODUTO DOS TRÊS PLANOS DE MANEJO PARA *Pinus* spp. UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE JUROS - MISIONES, 1986

		(Em Toneladas 1,0/ha)				
PLANOS DE MANEJO (ANO DE ROTACAO)	TAXA DE JUROS (% a.a.)	DESTINO DOS PRODUTOS				
		CELULOSE	SERRARIA 1	SERRARIA 2	LAMINADO	TOTAL
25	6	81.26	30.40	47.18	17.48	176.31
	8	64.50	22.63	30.82	10.95	128.90
	10	51.90	17.02	20.40	6.92	96.25
	12	42.27	12.93	13.68	4.41	73.28
20	6	56.19	56.27	33.32	15.59	161.36
	8	43.19	40.22	23.06	10.59	117.19
	10	34.76	28.98	16.07	7.43	87.24
	12	27.69	21.04	11.28	5.19	65.20
15	6	84.60	61.76	16.69	.00	163.05
	8	67.55	46.65	12.61	.00	126.81
	10	54.46	35.43	9.58	.00	99.46
	12	44.29	27.04	7.31	.00	78.63

FONTE: Elaboração própria a partir de dados de LEONARDIS<sup>48</sup> e MARIOTT<sup>53</sup>

O plano de manejo com rotação aos 20 anos tem cinco desbastes prévios ao corte final, sendo o primeiro na metade do ciclo de rotação e sucessivamente a cada dois anos, apresentando um incremento médio anual de 22,05 ton. por hectare. As percentagens de toneladas obtidas por desbaste e corte final sobre a produção total são de 9,07, 5,67, 7,71, 7,26, 13,65 e 56,69. A característica principal deste regime de manejo é sua distribuição no tempo e a frequência dos desbastes, iniciada justamente na idade em que se completa a metade de seu ciclo de rotação.

Do total de número de árvores para o corte final verificou-se que, em média, cada uma delas, não dispõe de um espaço vital superior a 15 m<sup>2</sup>.

O plano de manejo com rotação de 15 anos, tem apenas um desbaste no sétimo ano, com incremento médio anual de 24,26 ton./hectare. As percentagens de toneladas obtidas no desbaste e corte final sobre a produção total foram de 12,36 e 87,64, respectivamente. Neste regime não se obtém matéria-prima com destino a indústria do laminado.

Alguns aspectos interessantes são inferidas a partir dos regimes apresentados. O cultivo de *Pinus* spp. é uma atividade com tempo não maior que quatro décadas do início do primeiro plantio. Os estudos de introdução de espécies, adaptação e crescimento datam dos anos sessenta (BARRET<sup>6</sup>, GOLFARI & BARRET<sup>23,26</sup>, LARGUIA<sup>42</sup>). Na atualidade, continuam sendo realizados ensaios de procedência (KOSARIK & GONZALEZ<sup>40</sup>, CROTTO<sup>16</sup>). Isto faz supor, que o material genético utilizado nesses plantios não foram o melhor adaptado aos diferentes tipos de solo da região. Agrega-se a esta suposição, o desco-



nhecimento das técnicas de plantio e dos tratamentos silviculturais. Na atualidade, são observados ganhos na produtividade devido ao uso de material genético melhorado e adaptado (FAHLER<sup>20</sup>). Ficam então, muitas dúvidas que devem ser resolvidas no menor tempo possível, assim como há um grande espaço para a pesquisa nesta área devido a potencialidade do melhoramento genético tradicional, e do uso da biotecnologia (KRUGMAN<sup>41</sup>).

A inexistência de tabelas de produção por índice de sítio e/ou por qualidade de sítio, mostra a necessidade de continuação das pesquisas nesta área, para fornecer informações ao processo do planejamento da produção e indicar a localização de futuros empreendimentos florestais.

Uma vez efetuado o plantio devem-se controlar diversas variáveis para atingir os objetivos de maior lucratividade, através do aumento do volume e/ou qualidade do produto final, além dos desbastes. As tarefas de manutenção, limpezas, proteção contra o fogo ou ataque de pragas, possibilitam uma maior produção em volume assim como as podas em qualidade. As tarefas que signifiquem investimentos justifica-se até aquele ponto onde há correspondência no rendimento, além desse ponto o investimento adicional produzirá um rendimento progressivamente mais pequeno (JOHNSTON *et alii*<sup>37</sup>). Sob os aspectos mencionados, significaria o direcionamento de linhas de pesquisa na área econômica, para subsidiar os produtores nas mais diversas situações em que se apresenta seu reflorestamento.

Observou-se que a poda não é prática comum; isto, devido fundamentalmente ao desconhecimento do produtor das

técnicas de podas e dos preços do produto podado no mercado. Evidenciou-se a necessidade de extensão florestal. A poda, tem como objetivo principal obter toras livre de nós para uso final na indústria do laminado. O preço pago por esse produto é superior em pelo menos duas vezes do que se tivesse destino a serraria e três vezes se o destino fosse a celulose. Ainda, diminui o risco de incêndio e torna mais vantajoso as tarefas de marcação e exploração.

Quanto ao desbaste, segundo os planos de manejo utilizados neste trabalho, deveria-se continuar pesquisando acerca do tipo, periodicidade e intensidade, já que no seu conjunto determinam qualitativamente e quantitativamente o produto a ser obtido.

#### 4.9 ESTIMAÇÃO DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA - RELAÇÃO CUSTO-PREÇO

A relação Custo-Preço (C-P) estimada para a matéria-prima em Australes por tonelada (A/ton.), com destino às indústrias de celulose, serraria e laminado, segundo os três planos de manejo com rotações de 15, 20 e 25 anos e as alternativas de análise com custo de oportunidade da terra com e sem subsídio, sem custo de oportunidade da terra com e sem subsídio e as taxas de descontos de 6, 8, 10 e 12% a.a. são apresentados na Tabela 13.

Os valores encontrados na relação C-P, aplicando relações fixas de preços entre os diferentes produtos do material lenhoso em pé com usos finais diferenciáveis, mudam de magnitude conforme varia a taxa de desconto utilizada (Tabela 13

TABELA 13. RELAÇÃO CUSTO-PREÇO DOS PRODUTOS DOS DIFERENTES PLANOS DE MANEJO PARA UMA ROTAÇÃO DE *Pinus* spp. UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE JUROS E AS QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE. MISIONES, OUTUBRO 1986

(Em Australes 1,0/ha.)												
ALTERNATIVA A				ALTERNATIVA B			ALTERNATIVA C			ALTERNATIVA D		
ROTACAO				ROTACAO			ROTACAO			ROTACAO		
TAXA DE JUROS PROD.	25	20	15	25	20	15	25	20	15	25	20	15
6% (1) C	4.19	4.35	4.84	2.19	2.11	2.14	3.65	3.82	4.30	1.61	1.58	1.60
(2) S1	4.61	4.79	5.32	2.35	2.32	2.35	4.02	4.20	4.73	1.77	1.74	1.76
(3) S2	5.45	5.66	6.29	2.78	2.74	2.78	4.75	4.97	5.59	2.09	2.05	2.08
(4) L	12.99	13.49	-	6.63	6.53	-	11.32	11.85	-	4.99	4.89	-
8% C	5.36	5.60	5.87	2.51	2.51	2.42	4.73	4.97	5.25	1.87	1.88	1.81
S2	5.90	6.16	6.45	2.76	2.76	2.66	5.20	5.47	5.78	2.06	2.07	1.99
S2	6.97	7.28	7.63	3.26	3.26	3.14	6.15	6.46	6.83	2.44	2.44	2.39
L	16.62	17.37	-	7.77	7.77	-	14.66	15.42	-	5.81	5.82	-
10% C	6.83	7.13	7.10	2.94	2.95	2.74	6.09	6.38	6.41	2.20	2.20	2.04
S1	7.52	7.84	7.82	3.23	3.24	3.01	6.70	7.02	7.05	2.42	2.42	2.25
S2	8.88	9.27	9.24	3.82	3.83	3.56	7.92	8.30	8.33	2.86	2.86	2.66
L	21.19	22.10	-	9.10	9.14	-	18.89	19.79	-	6.81	6.83	-
12% C	8.62	9.11	8.59	3.41	3.49	3.10	7.76	8.23	7.80	2.55	2.61	2.31
S1	9.48	10.02	9.45	3.75	3.84	3.41	8.54	9.05	8.58	2.80	2.87	2.54
S2	11.21	11.85	11.17	4.43	4.54	4.03	10.09	10.70	10.14	3.31	3.39	3.01
L	26.73	28.25	-	10.56	10.82	-	24.06	25.51	-	7.89	8.08	-

1. materia-prima para celulose

2. materia-prima para serraria 1 (dimensoes menores)

3. materia-prima para serraria 2 (dimensoes maiores)

4. materia-prima para laminado

e Anexo 7); sendo, a apropriação do custo proporcional a relação de preço existente entre esses produtos conforme a metodologia.

#### 4.9.1 Plano de Manejo com Rotação aos 25 anos

Na situação da "alternativa A" e taxa de desconto de 6% a.a. os valores em Australes que custaria produzir cada tonelada de toras resultaram em: 4,19 para celulose, 4,61 para serraria, 5,45 para serraria 2 e 12,99 para laminação. Esses custos aumentam com as taxas de descontos.

Analizando-se a "alternativa B" com relação a "alternativa A" a taxa de 6% a.a., os valores da "alternativa B", representam: A 2,13 ton. para serraria 2 e A 6,63 ton. para laminado, significando desta maneira uma contribuição devido ao subsídio em 48,97% dos valores obtidos na "alternativa A". Se a taxa de desconto fosse de 12% a.a., a contribuição aumentaria para 60,49%. Isto significa, que se o produtor recebesse o preço da matéria-prima, os valores da "alternativa B", seu capital estaria sendo remunerado à taxa de juro considerada. Ou seja, seria a taxa interna de retorno do seu empreendimento. Na hipótese que os preços sejam os valores estimados na "alternativa A", a eficiência marginal do capital estaria além da taxa de desconto utilizada, se o produtor esperasse receber os valores da "alternativa B". Nesta hipótese, o produtor seria o único beneficiário do subsídio, enquanto que na primeira ele seria um intermediário e estaria transferindo para o consumidor dos seus produtos. Isto porque, o produtor só estaria tendo retorno dos recursos por ele investido. Caso os valores pagos pela matéria-prima estejam entre

esses intervalos, ambos, produtores e consumidores seriam beneficiados pelo subsídio. Se o produtor fosse também consumidor dessa matéria-prima, como se fosse uma empresa verticalizada, o benefício do subsídio poderia ser rateado tanto para ele como para o consumidor dos seus produtos.

Analisando a "alternativa C" em relação à "A", caso em que seja considerado zero o custo de oportunidade pelo uso da terra, os valores da "alternativa C", significariam em 12,81% a 10% a menos que os valores da "alternativa A", para as taxas de descontos de 6 a 12% a.a. respectivamente (Coluna II da Tabela 11).

Comparativamente, os valores da "alternativa D" com relação à "A", onde o custo de oportunidade pelo uso da terra é zero, o impacto do subsídio, medindo sua contribuição na determinação do custo de produção estará em torno dos 61,58% e 70,48% para as taxas de descontos de mínima e máxima consideradas (Coluna III da Tabela 11).

Na hipótese de que o produtor receba o preço da "alternativa A" pela matéria-prima além do esperado nas "alternativas B, C e D", a uma taxa de juro de 12% ao ano, pode-se verificar, quais serão as suas respectivas taxas internas de retorno do empreendimento (Tabela 14).

Na suposição de que o produtor não satisfaça suas expectativas pelo preço pago pela matéria-prima produzida a uma dada taxa de desconto, e levando em consideração o montante do subsídio, significaria que haveria uma perda do capital investido bem como motivação para deixar a atividade.

TABELA 14. TAXA INTERNA DE RETORNO DOS EMPREENDIMENTOS FLORESTAIS QUANDO OS PRODUTOS SÃO VENDIDOS A VALORES DA "ALTERNATIVA A" E OS PRODUTORES SÓ ESPERAVAM VALORES DAS "ALTERNATIVAS B, C E D", PARA OS TRÊS PLANOS DE MANEJO E UTILIZANDO A TAXA DE JUROS DE 12% a.a. NA RELAÇÃO PREÇO-CUSTO, MISIONES, 1986

PLANO DE MANEJO ROTACAO (ANOS)	( % )		
	TAXA INTERNA DE RETORNO		
	A   B	A   C	A   D
25	16,24	12,47	17,85
20	17,50	12,57	19,23
15	19,88	12,72	22,24

#### 4.9.2 Plano de Manejo com Rotação aos 20 anos

Os valores calculados em Australes por tonelada, considerando o custo de oportunidade pelo uso da terra e sem subsídio, para o material lenhoso em pé com uso final nas indústrias de celulose, serraria e laminação equivalem a: 4,35, 4,79, 5,66 e 13,49 utilizando a taxa de desconto de 6% a.a.. Esses valores aumentam em 110% quando a taxa de desconto for duplicada (Tabela 13).

O impacto do subsídio, medido através de sua contribuição, representa uma diminuição, dos recursos do produtor em 51,56% para taxa de desconto de 6% a.a. e 61,69% para 12% a.a.

A não inclusão do custo de oportunidade da terra, ou seja, este valendo zero, os preços que o produtor esperava receber pela matéria-prima na "alternativa A" se vê reduzido,

em aproximadamente 12,15% com taxa de desconto de 6% a.a., e em 9,71% com taxa de desconto de 12% a.a. (Tabela 11).

Os valores da "alternativa D" considera zero, o custo de oportunidade pelo uso da terra, e nos cálculos de custo de produção da matéria-prima expressa, que o produtor só precisa dispor de 36,29% ou 28,6% do valor total que necessitaria na "alternativa A", às taxas de descontos de 6% e 12% a.a., respectivamente (Tabela 11).

#### 4.9.3 Plano de Manejo com Rotação aos 15 anos

A apropriação proporcional dos custos dos produtos sob este regime de manejo, que a diferença dos anteriores, não se obtém matéria-prima com destino à indústria do laminado. Este aspecto merece uma análise aprofundada das instituições públicas competentes, desde que a oferta do produto não esteja com possibilidades para atender a demanda da indústria do laminado, considerando o efeito multiplicador deste na economia provincial.

Os valores calculados em Australes por tonelada de matéria-prima produzida e segundo seu destino, indústria de celulose e serraria, foram de: 4,84, 5,32 e 6,29 respectivamente, com taxa de juro de 6% a.a.. Esses valores aumentam em 77,63% se o produtor espera ser remunerado a 12% a.a..

A influência do subsídio, incluindo o custo de oportunidade da terra representa entre os 55,83% e 63,91% do valor estimado na "alternativa A". Entretanto, a não inclusão no cálculo do custo de oportunidade da terra, "alternativa C", os valores diminuem frente aos valores obtidos na "alternativa A", em 11,14% e 9,17% segundo a taxa de desconto de 6% a.a.

ou 12% a.a.. Quando o produtor espera recuperar o montante por ele investido à taxa de 6% a.a., precisa de 33,05% do valor total investido na "alternativa A", no caso em que considera-se zero o custo de oportunidade do uso da terra. Se se torna mais averso e espera remunerar seu capital a taxa de desconto de 12% a.a., ele necessita apenas 26,91% do valor estimado na "alternativa A" (Tabela 11).

Na hipótese do produtor estar satisfeito em receber os valores da "alternativa D", remunerando seu capital em 12% a.a., e os preços de mercado desses produtos estejam sendo os valores da "alternativa A", seu empreendimento estaria sendo remunerado anualmente a uma taxa de 22,24%. Se espera obter os valores calculados segundo as "alternativas C e/ou B" e recebe-se os preços de mercado da "alternativa A" as taxas internas de retorno serão de 12,72% e 19,88%, respectivamente.

Os valores obtidos para cada produto através da relação "C-P" são válidos dentro de suas restrições. A taxa de desconto utilizada representa também a taxa interna de retorno desse empreendimento.

Esses valores, que o produtor espera obter pela venda de sua matéria-prima, dependerão de outros fatores importantes como o custo de exploração e de transporte.

Na hipótese que o produtor esteja obtendo uma taxa interna de retorno de 10% do seu empreendimento, considerando o custo de oportunidade pelo uso da terra e sem subsídio, ou seja, a matéria-prima está sendo paga aos valores da "alternativa A", financeiramente é uma oportunidade não rejeitável, já que este valor é expresso em termos reais, embora o mercado possa oferecer uma melhor alternativa de aplicação.



No longo prazo, é interessante observar que o reinvestimento na atividade se for realizado a uma taxa de desconto real de 10% a.a., taxa essa nada desprezível em relação às condições atuais de mercado, significaria que, o incentivo seria desnecessário na sua finalidade. Isto porque, o preço a ser recebido pelo produtor cobriria todos os custos atualizados inclusive no caso em que deduz o subsídio.

Sob esta hipótese, se a finalidade fosse beneficiar os pequenos e médios produtores no uso intensivo da terra, pela característica da estrutura fundiária, através do incentivo ao reflorestamento, a política econômica talvez não esteja empregando o instrumental técnico adequado.

Se a finalidade fosse produzir matéria-prima para assegurar o suprimento as pequenas e médias empresas para o desenvolvimento do parque industrial que gera renda e emprego, devido a importância do setor na economia provincial, a política econômica usou um dos instrumentais técnicos disponíveis e adequado.

É interessante assinalar, que os montantes maiores de saídas de caixa se produzem nos primeiros anos, e que o capital disponível para qualquer produtor geralmente é limitado; conseqüentemente, transforma-se em uma necessidade o financiamento para a realização do empreendimento, considerando-se ainda o período de tempo necessário para a geração de receitas.

Os aspectos, financeiro e também o psicológico, fazem que os produtores e investidores não estejam muito interessados em aplicar nesta atividade. Financeiramente, os riscos são altos, pela qualidade e/ou quantidade dos produtos e preços a obter no futuro; psicologicamente, pela característica cultural da sociedade.

A representação gráfica dos valores calculados na relação C-P da matéria-prima mostra o comportamento destes, em relação às taxas de descontos (Figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9).

#### 4.10 FUNÇÃO DO CUSTO TOTAL

Analizou-se a função de custo total ajustada que melhor atendeu os critérios de seleção, para os três regimes de manejo e as diversas alternativas a uma taxa de desconto de 10% a.a.

##### 4.10.1 Plano de Manejo com Rotação aos 25 anos

4.1. Alternativa A. O custo total inclui o custo de oportunidade pelo uso da terra e não considera o montante do subsídio como entrada de caixa.

Na equação ajustada (4.10.1.1) a produção total explica em 97,13% a variação do custo total, conforme o grau de ajustamento ( $R_C^2$ ) encontrado.

$$\hat{y} = -1.772,081 + 11,15361 X_2 - 8,920571 E-05 X_3 \quad (4.10.1.1)$$

$$(2.991,171) \quad (0,8589169) \quad (2,008132 E-05)$$

$$R^2 = 0,9731132 \quad R_C^2 = 0,971259 \quad F = 524,799 \quad S_{xy} = 13474,68$$

O "teste t" mostrou que as declividades estimadas da regressão,  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  são estatisticamente diferentes de zero ao nível de 1% de significância, entretanto para a constante estimada  $\hat{\beta}_1$  a hipótese de nulidade não é rejeitável a esse nível de significância. A constante mostra a importância do custo fixo para explicar a variação do custo total.

FIGURA 4. RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 25 ANOS DE *Pinus*, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SEM SUBSÍDIO (ALTERNATIVA A), PROVÍNCIA DE MISSIONES, 1986

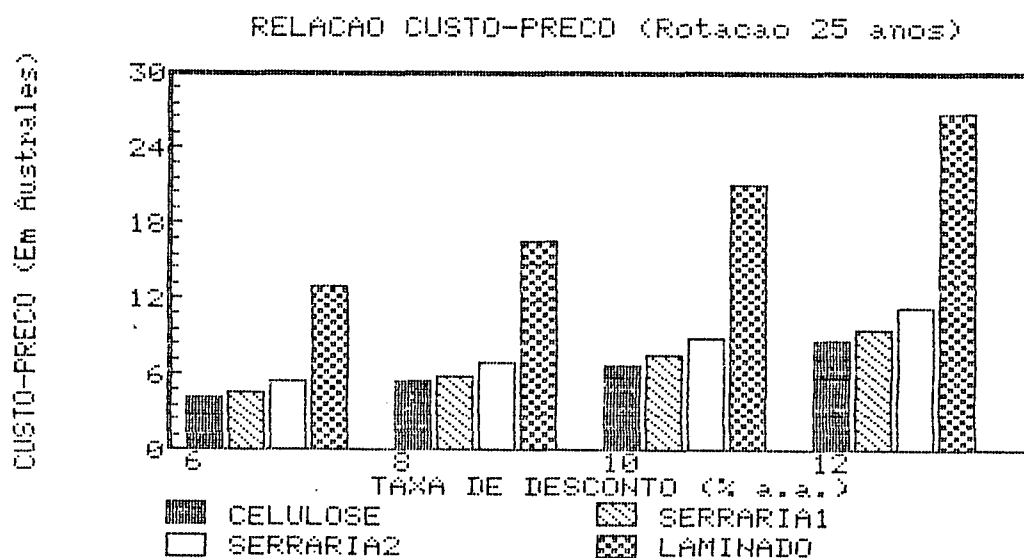


FIGURA 5. RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 25 ANOS DE *Pinus*, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SUBSÍDIO (ALTERNATIVA B), PROVÍNCIA DE MISSIONES, 1986



FIGURA 6. RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 20 ANOS DE *Pinus*, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SEM SUBSÍDIO (ALTERNATIVA A), PROVÍNCIA DE MISSIONES, 1986

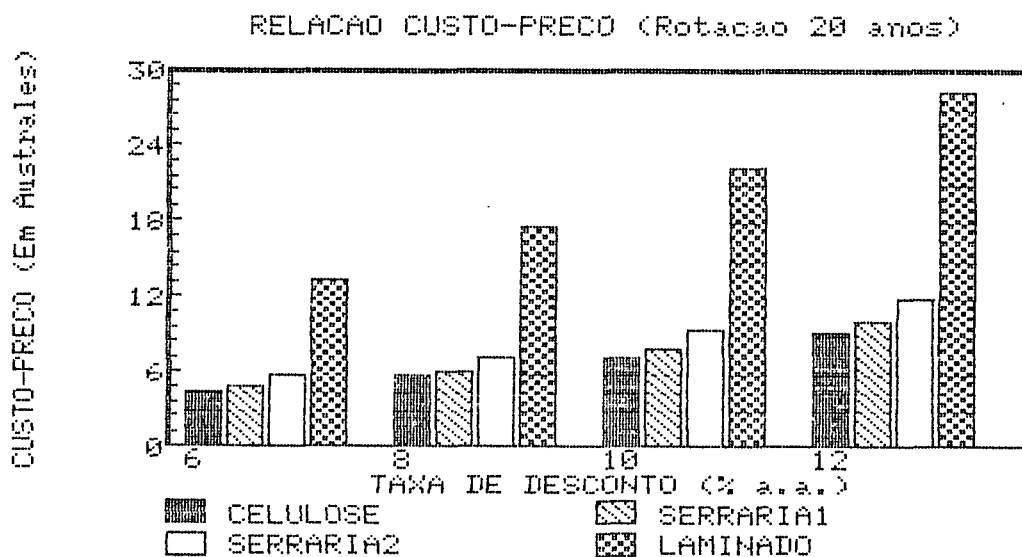


FIGURA 7. RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 20 ANOS DE *Pinus*, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SUBSÍDIO (ALTERNATIVA B), PROVÍNCIA DE MISSIONES, 1986



FIGURA 8. RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 15 ANOS DE *Pinus*, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SEM SUBSÍDIO (ALTERNATIVA A), PROVÍNCIA DE MISSIONES, 1986

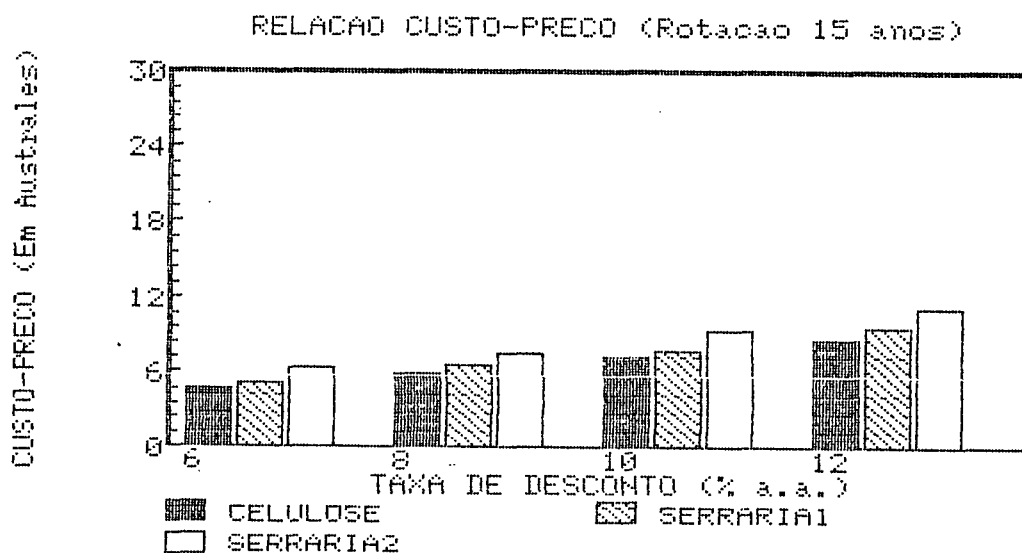


FIGURA 9. RELAÇÃO CUSTO-PREÇO EM A/ton. CALCULADA PARA UMA ROTAÇÃO DE 15 ANOS DE *Pinus*, INCLUINDO O VALOR DA TERRA E SUBSÍDIO (ALTERNATIVA B), PROVÍNCIA DE MISSIONES, 1986



A função de custo total ajustada, representada na Figura 10, cresce monotonicamente, correspondendo o ponto de máximo ao maior valor da produção, resultando em um máximo fronteiro.

2. Alternativa B. O custo total inclui o custo de oportunidade pelo uso da terra e considera entrada de caixa o montante do subsídio. Essa equação estimada (4.10.1.2) conforme o coeficiente de determinação múltipla corrigida encontrado ( $R_C^2$ ), a produção total explica apenas em 64,94% da variação no custo total.

$$\hat{Y} = -4.202,006 + 8.413544 X_2 - 1,480596 E-04 X_3 \quad (4.10.1.2)$$

(4.804,193)    (1,379528)    (3,22531 E-05)

$$R^2 = 0,6719995 \quad R_C^2 = 0,6493788 \quad F = 29.70725 \quad S_{xy} = 21.642,02$$

O "teste t" mostrou que os coeficientes estimados  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  são diferentes de zero ao nível de 1% de probabilidade e o coeficiente  $\hat{\beta}_1$ , não resultou ser estatisticamente diferente de zero ao mesmo nível de significância.

A curva da função estimada, representada na Figura 10, atinge um máximo absoluto no ponto  $(X_0, Y_0)$  quando a derivada da função se faz igual a zero ( $dy/dx = 0$ ). O valor da produção em  $X_0$  equivale a 28,4 mil ton. e em  $Y_0$ , o custo representa a 115,3 mil Australes (A). Além do ponto  $X_0$ , o subsídio produz a diminuição do custo, ou seja a maior produção, menor será o custo total. A economia de escala refletida no custo decrescente e o tratamento linear dos subsídios, fazem com que os produtores operando com produções maiores que as obtidas em  $X_0$ ,

sejam em termos relativos, mais beneficiados que aqueles que produzem antes de  $X_0$  em menor escala de produção.

O ponto  $X_0$  divide os produtores em dois grupos, aqueles que tendem ao mesmo custo total, a diferentes níveis de produção. Os pontos  $(X_1, Y_1)$  e  $(X_2, Y_1)$  mostram o mesmo valor de custo total para dois níveis de produção; a diferença de custo deve-se ao montante de subsídio que diminuiu o custo total em  $Y_d$ , conforme aumenta a produção de  $X_d$ . A contribuição do subsídio equivale a área representada pelos pontos OPQR na Figura 10.

3. Alternativa C. O custo total não inclui o custo de oportunidade pelo uso da terra e não considera o montante do subsídio como entrada de caixa.

No modelo estimado (4.10.1.3), conforme o coeficiente de determinação múltipla corrigido ( $R_C^2$ ) encontrado, a produção total explica 97,8% a variação no custo total.

$$\hat{Y} = -1,838,386 + 10,19332 X_2 - 8,684306 E-05 X_3 \quad (4.10.1.3)$$

$$(2.312,048) \quad (0,6639065) \quad (1.552201 E-05)$$

$$R^2 = 0,9794221 \quad R_C^2 = 0,9780029 \quad F = 690,1398 \quad S_{xy} = 10415,36$$

O "teste t" mostrou que o intercepto estimado  $\hat{\beta}_1$  representou não ser estatisticamente diferente de zero ao nível 1% de significância, sendo que os coeficientes  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  os são.

A curva de custo total cresce com o aumento da produção atingindo unicamente o ponto máximo no maior valor da produção (Figura 10).

4. Alternativa D. O custo total não inclui o custo de oportunidade pelo uso da terra e considera o montante do subsídio.

Na equação estimada (4.10.1.4) a produção total explica em 60,89% a variação do custo total, conforme o grau de ajustamento encontrado ( $R_C^2$ ).

$$\hat{y} = -4.267,671 + 7,453447 X_2 - 1,457017 E-04 X_3 \quad (4.10.14)$$

$$(4.038,347) \quad (1,159615) \quad (2,711157 E-05)$$

$$R^2 = 0,63414 \quad R_C^2 = 0,6089083 \quad F = 25,13265 \quad S_{xy} = 18192,02$$

O "teste t" mostrou que para a constante estimada da regressão  $\hat{\beta}_1$  não se rejeita a hipótese de nulidade ao nível de 1% de significância, entretanto os coeficientes  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  são estatisticamente diferentes de zero a esse nível de significância.

A curva de custo total estimada cresce até atingir o ponto de máximo absoluto ( $X_3, Y_3$ ), no valor da produção total de 25,6 mil ton. e ao custo total de 9,1 mil Australes (A) (Figura 10).

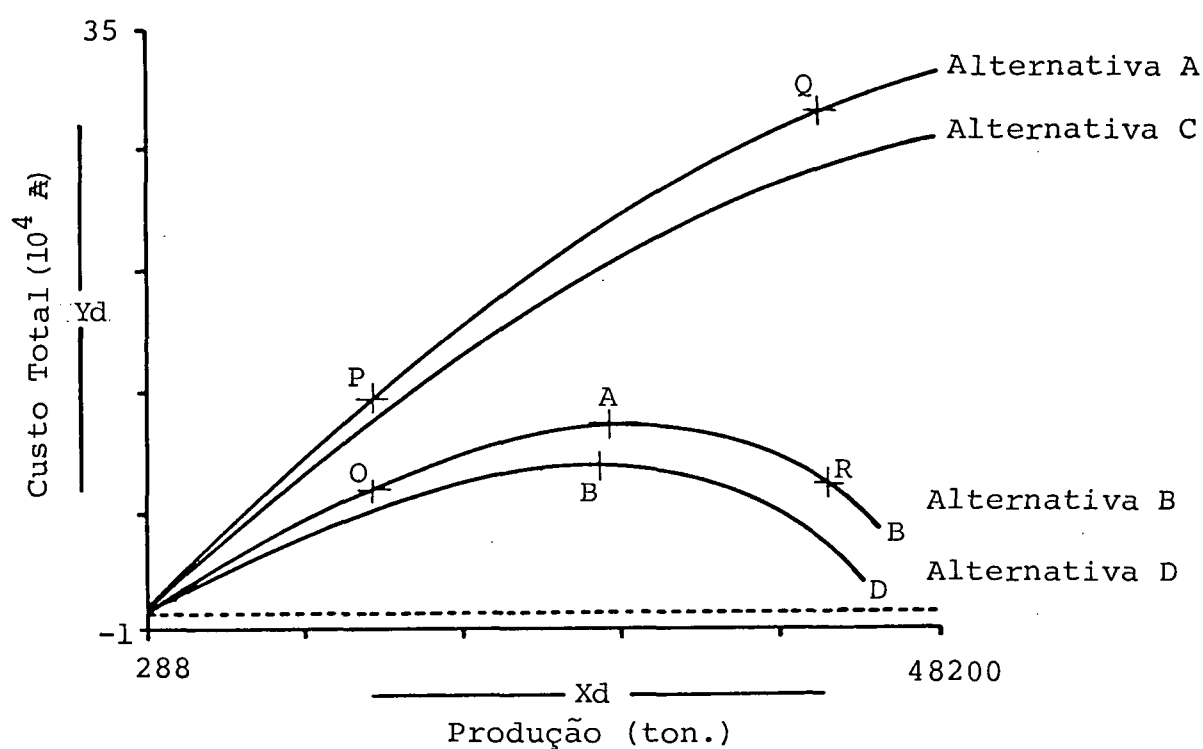
A diminuição dos valores,  $X_3 < X_0$  e  $Y_3 < Y_0$ , deve-se ao fato da não inclusão do custo de oportunidade da terra no custo total e em consequência a importância do subsídio torna-se maior.

#### 4.10.2 Plano de Manejo com Rotação aos 20 anos

1. Alternativa A. No modelo estimado (4.10.2.1) a produção total explica 96,99% a variação no custo total, conforme o ( $R_C^2$ ) encontrado.



FIGURA 10. FUNÇÕES DE CUSTO TOTAL PARA UMA ROTAÇÃO DE 25 ANOS DE *Pinus*, ESTIMADOS PARA QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE QUE SÃO COMBINAÇÕES DA INCLUSÃO OU EXCLUSÃO DO VALOR DA TERRA E DO SUBSÍDIO E DETERMINADAS A UMA TAXA DE DESCONTO DE 10% a.a., PROVÍNCIA DE MISIÕES, 1986



Coordenadas:

A = ( $X_0$ , $Y_0$ )	$X_0 = 28412,7$ ton., $Y_0 =$ A 115327,7
B = ( $X_3$ , $Y_3$ )	$X_3 = 25577,8$ ton., $Y_3 =$ A 91055,8
R = ( $X_2$ , $Y_1$ )	$X_2 = 43200,0$ ton., $Y_1 =$ A 82948,3
O = ( $X_1$ , $Y_1$ )	$X_1 = 13625,4$ ton., $Y_1 =$ A 82948,3
P = ( $X_1$ , $Y_4$ )	$X_1 = 13625,4$ ton., $Y_4 =$ A 133639,0
Q = ( $X_2$ , $Y_5$ )	$X_2 = 43200,0$ ton., $Y_5 =$ A 313584,6

No "teste t",  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  são diferentes de zero ao nível de 1% de significância e  $\beta_1$  não resultou ser diferente de zero a esse nível de significância.

$$\hat{y} = -1.683,58 + 12,01814 X_2 - 1,081394 E-04 X_3 \quad (4.10.2.1)$$

$$(2964,672) \quad (0,9392046) \quad (2,422562 E-05)$$

$$R^2 = 0,9718348 \quad R_C^2 = 0,9698923 \quad F = 500,3193 \quad S_{xy} = 13.355,31$$

A curva estimada cresce com o aumento da produção alcançando seu ponto máximo no valor fronteiroço (Figura 11).

2. Alternativa B. Na equação ajustada (4.10.2.2) a produção total explica a variação do custo total em 61,87%, segundo o ( $R_C^2$ ) encontrado.

No "teste t", para  $\hat{\beta}_1$  não se rejeita a hipótese de nulidade e  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  mostram-se diferentes a zero, ambos para o nível de 1% de significância.

$$\hat{y} = -4.112,854 + 8,995364 X_2 - 1,797795 E-04 X_3 \quad (4.10.2.2)$$

$$(4.773,128) \quad (1,512122) \quad (3,90033 E-05)$$

$$R^2 = 0,6432998 \quad R_C^2 = 0,6186998 \quad F = 26,15038 \quad S_{xy} = 21.502,98$$

A curva da função ajustada atinge o ponto de máximo absoluto ( $X_0, Y_0$ ) nos valores de 25 mil ton. e 108,41 Australes (A) (Figura 11).

Os produtores com produção superior a  $X_0$  e operando com custo decrescente serão mais beneficiados com o subsídio em termos relativos, do que aqueles produtores situados antes do ponto  $X_0$ .

Devido ao impacto do subsídio, produtores com níveis diferentes de produção tendem ao mesmo custo total ( $X_1, Y_1$ ) e ( $X_2, Y_1$ ).

A área representada pelos pontos OPQR equivale a contribuição do subsídio no custo total, conforme aumenta a produção total.

3. Alternativa C. O modelo ajustado (4.10.2.3), segundo o ( $R_C^2$ ) encontrado; a produção explica a variação do custo total em 97,64%.

O "teste t", mostrou que os coeficientes estimados  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  são estatisticamente diferentes de zero ao nível de 1% de significância, enquanto que a hipótese de nulidade para o intercepto  $\hat{\beta}_1$  não é rejeitável a esse mesmo nível de probabilidade.

$$\hat{Y} = -1.750,235 + 11,02507 X_2 - 1,054549 E-04 X_3 \quad (4.10.2.3)$$

(2329,007)      (0,7378269)      (1,903133 E-05)

$$R^2 = 0,9779167 \quad R_C^2 = 0,9763936 \quad F = 642,1061 \quad S_{xy} = 10491,76$$

O comportamento da curva ajustada (Figura 11), mostra que tem apenas um ponto de máximo ou fronteiroço.

4. Alternativa D. O modelo ajustado (4.10.2.4) segundo o grau de ajustamento encontrado, a produção explica 57,85% da variação no custo total.

O "teste t", mostrou que  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  são diferentes de zero, e  $\hat{\beta}_1$  não é diferente de zero, ambos ao nível de 1% de significância.

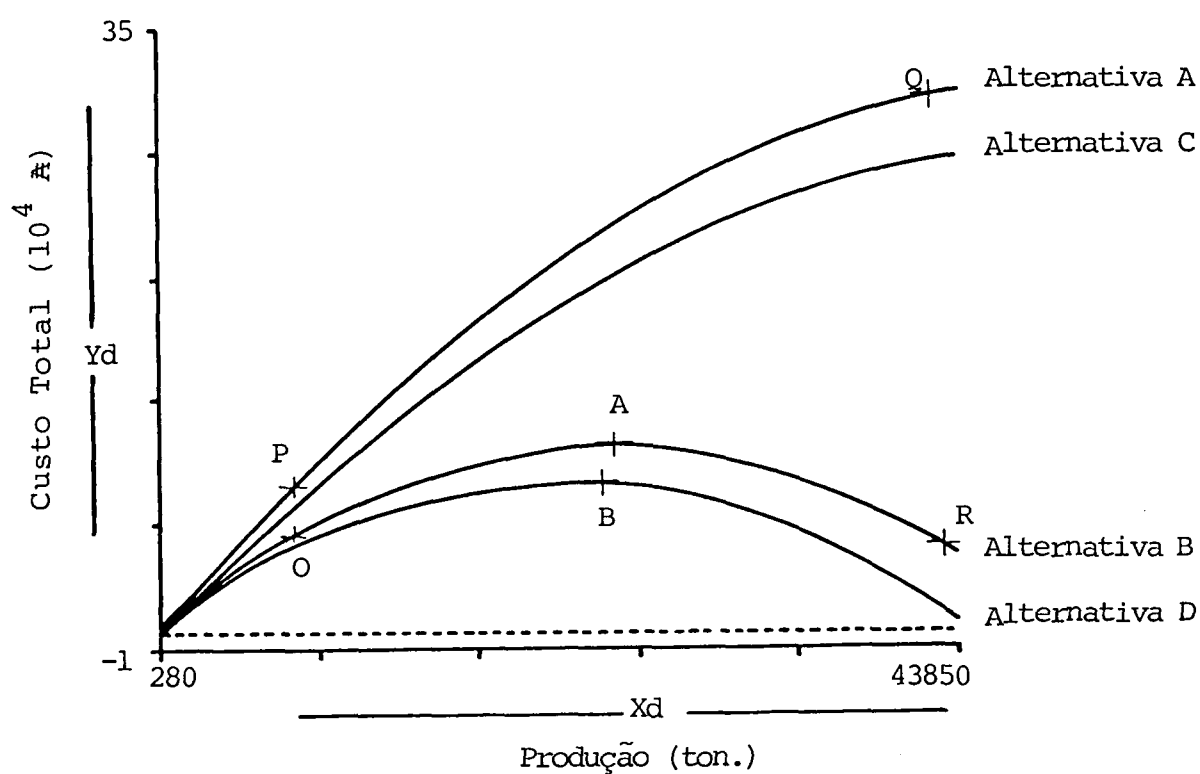
$$\hat{Y} = -4.179,514 + 8,0023 X_2 - 1.77095 E-04 X_3 \quad (4.10.2.4)$$

(4.055,025)      (1,284687)      (3,133537 E-05)

$$R^2 = 0,6057326 \quad R_C^2 = 0,5785417 \quad F = 22,27707 \quad S_{xy} = 18.267,15$$

A curva ajustada está representada graficamente (Figura 11), cresce até o ponto ( $X_3, Y_3$ ), que representa a produção total

FIGURA 11. FUNÇÕES DE CUSTO TOTAL PARA UMA ROTAÇÃO DE 20 ANOS DE *Pinus*, ESTIMADOS PARA QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE QUE SÃO COMBINAÇÕES DA INCLUSÃO OU EXCLUSÃO DO VALOR DA TERRA E DO SUBSÍDIO E DETERMINADAS A UMA TAXA DE DESCONTO DE 10% a.a., PROVÍNCIA DE MISIÕES, 1986



Coordenadas:

A = (X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub> )	X <sub>0</sub> = 25012,9 ton., Y <sub>0</sub> = R\$ 108409,1
B = (X <sub>3</sub> , Y <sub>3</sub> )	X <sub>3</sub> = 22593,2 ton., Y <sub>3</sub> = R\$ 86219,4
R = (X <sub>2</sub> , Y <sub>1</sub> )	X <sub>2</sub> = 43200,0 ton., Y <sub>1</sub> = R\$ 48975,2
O = (X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub> )	X <sub>1</sub> = 6835,6 ton., Y <sub>1</sub> = R\$ 48975,2
P = (X <sub>1</sub> , Y <sub>4</sub> )	X <sub>1</sub> = 6835,6 ton., Y <sub>4</sub> = R\$ 75414,1
Q = (X <sub>2</sub> , Y <sub>5</sub> )	X <sub>2</sub> = 43200,0 ton., Y <sub>5</sub> = R\$ 315685,9

de 22,59 mil ton. e o custo total de 86,2 mil Australes (A). Além do ponto  $X_3$ , quando aumenta a produção o custo total diminui, efeito devido a contribuição do subsídio.

#### 4.10.3 Plano de Manejo com Rotação aos 15 anos

1. Alternativa A. No modelo ajustado (4.10.3.1) a produção total explica a variação do custo total em 96,74%.

No "teste t", mostrou que  $\hat{\beta}_1$  não é diferente de zero e que  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  são diferentes de zero, ambos ao nível de 1% de probabilidades.

$$\hat{y} = -1.542,19 + 10,13634 X_2 - 8,266252 E-05 X_3 \quad (4.10.3.1)$$

$$(2.922,586) \quad (0,8121361) \quad (1,83747 E-05)$$

$$R^2 = 0,9695112 \quad R_C^2 = 0,9674086 \quad F = 461,0846 \quad S_{xy} = 13.165,72$$

O custo total estimado (Figura 12), cresce monotonicamente com o aumento da produção, alcançando seu máximo só na fronteira.

2. Alternativa B. No modelo ajustado (4.10.3.2), de conformidade com o coeficiente de determinação múltipla corrigido encontrado ( $R_C$ ), 56,52% da variação do custo total está sendo explicado pela produção.

O "teste t", mostrou que  $\hat{\beta}_1$  não é estatisticamente diferente de zero ao nível de 1% de probabilidade, enquanto que  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  os são.

$$\hat{y} = -3.971,469 + 7,484893 X_2 - 1,37783 E-04 X_3 \quad (4.10.3.2)$$

$$(4.723,314) \quad (1,312527) \quad (2,96961 E-05)$$

$$R^2 = 0,5932739 \quad R_C^2 = 0,5652238 \quad F = 21,14053 \quad S_{xy} = 21.277,67$$

O comportamento da curva da função estimada (Figura 12), mostrou que no ponto  $(X_0, Y_0)$ , o custo marginal se faz igual a zero, situação que não aconteceu na "alternativa A". Este fato, deve-se ao impacto do subsídio no custo total conforme aumenta a produção.

O ponto  $X_0$  representa a produção de 27,17 mil ton. e  $Y$  a 97,68 mil Australes (A). Os pontos  $(X_1, Y_1)$  e  $(X_2, Y_1)$  refletem custos totais iguais para diferentes níveis da produção. A área demarcada pelos pontos OPQR representa a diminuição do custo total com o aumento de produção causada pela contribuição do subsídio.

3. Alternativa C. Na equação ajustada (4.10.3.3), a produção total explica 97,37% da variação do custo total, conforme o coeficiente de determinação múltipla corrigido encontrado ( $R_C^2$ ).

O "teste t", mostrou que os parâmetros estimados da regressão  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  são estatisticamente diferentes de zero ao nível de 1% de significância, enquanto que para o intercepto  $\hat{\beta}_1$  a hipótese de nulidade não é rejeitável para esse nível de probabilidade.

$$\hat{y} = -1.825,295 + 9,3864994 X_2 - 8,133944 E-05 X_3 \quad (4.10.3.3)$$

$$(2.349,514) \quad (0,6528893) \quad (1,477175 E-05)$$

$$R^2 = 0,9753776 \quad R_C^2 = 0,9736794 \quad F = 574,3937 \quad S_{xy} = 10584,13$$

A representação gráfica da curva ajustada mostra seu comportamento, tendo um único máximo, que corresponde ao maior valor da produção, resulta em um máximo fronteiroço (Figura 12).

4. Alternativa D. Na equação ajustada (4.10.3.4), conforme o grau de ajustamento ( $R_C^2$ ), a produção total explica 53,07% da variação do custo total.

O "teste t", mostrou que  $\hat{\beta}_2$  e  $\hat{\beta}_3$  são diferentes de zero e  $\hat{\beta}_1$  não é diferente de zero, ambos ao nível de 1% de significância.

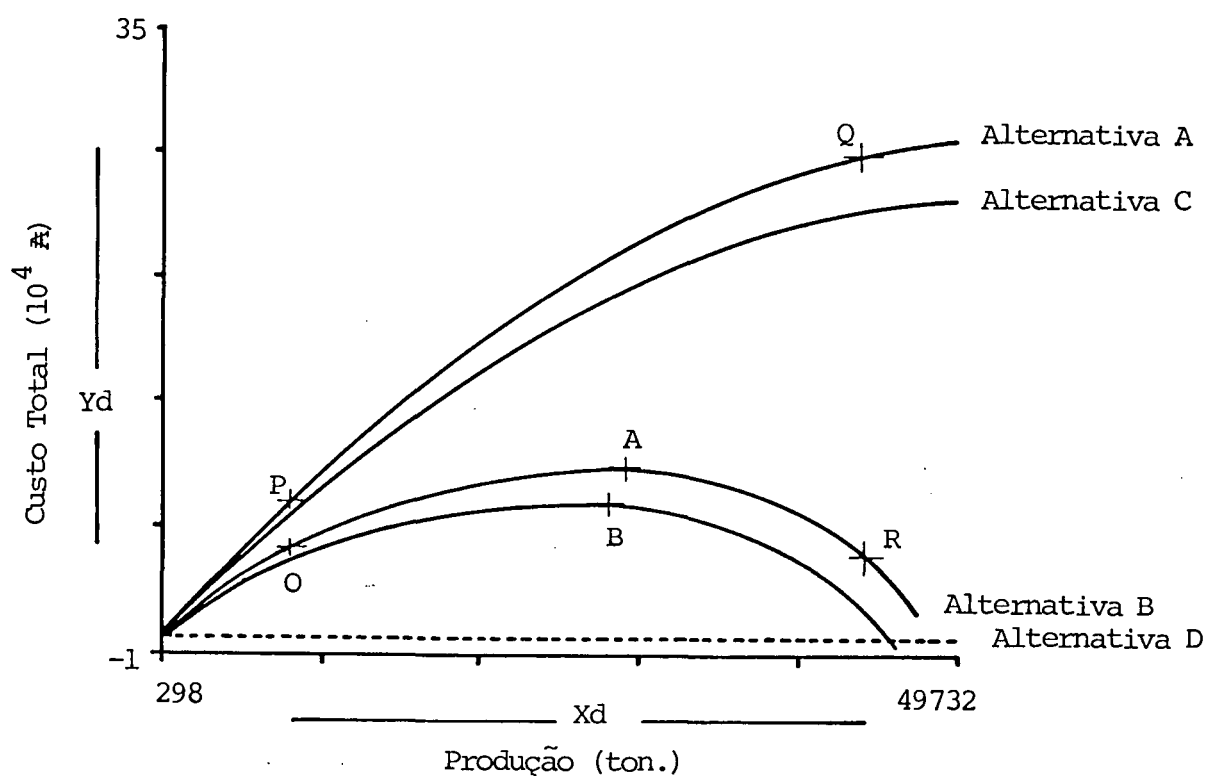
$$\hat{Y} = -4.027,023 + 6,706184 X_2 - 1,359288 E-04 X_3 \quad (4.10.3.4)$$

$$(4.082,251) \quad (1,134387) \quad (2,566573 E-05)$$

$$R^2 = 0,5609549 \quad R_C^2 = 0,5306759 \quad F = 18,52622 \quad S_{xy} = 18.389,8$$

A curva estimada alcança o ponto de máximo absoluto em  $(X_3, Y_3)$ , valores que correspondem a 24,67 mil ton. de produção e A 78,69 mil de custo.

FIGURA 12. FUNÇÕES DE CUSTO TOTAL PARA UMA ROTAÇÃO DE 15 ANOS DE *Pinus*, ESTIMADOS PARA QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE QUE SÃO COMBINAÇÕES DA INCLUSÃO OU EXCLUSÃO DO VALOR DA TERRA E DO SUBSÍDIO E DETERMINADAS A UMA TAXA DE DESCONTO DE 10% a.a., PROVÍNCIA DE MISIÕES, 1986



Coordenadas:

A = (X <sub>0</sub> , Y <sub>0</sub> )	X <sub>0</sub> = 27161,9 ton., Y <sub>0</sub> = R\$ 97680,4
B = (X <sub>3</sub> , Y <sub>3</sub> )	X <sub>3</sub> = 24668,0 ton., Y <sub>3</sub> = R\$ 78687,1
R = (X <sub>2</sub> , Y <sub>1</sub> )	X <sub>2</sub> = 43200,0 ton., Y <sub>1</sub> = R\$ 62239,76
O = (X <sub>1</sub> , Y <sub>1</sub> )	X <sub>1</sub> = 11123,8 ton., Y <sub>1</sub> = R\$ 62239,76
P = (X <sub>1</sub> , Y <sub>4</sub> )	X <sub>1</sub> = 11123,8 ton., Y <sub>4</sub> = R\$ 100983,7
Q = (X <sub>2</sub> , Y <sub>5</sub> )	X <sub>2</sub> = 43200,0 ton., Y <sub>5</sub> = R\$ 282079,6



## 5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram inferir as seguintes conclusões:

1 Os produtores florestais que reflorestaram com *Pinus* spp. em 1985, beneficiados com o Crédito Fiscal, estão distribuídos em toda a área do território provincial. A subdivisão em intervalo de área representou: 53,28% do total de proprietários dos imóveis rurais para a classe de até 10 ha, significando apenas 6,72% do total das áreas; 31,31% situam-se no intervalo de classe de 11 a 50 ha representando 16,11% do total das áreas; entretanto para a classe de 51 a 100 ha encontram-se apenas 5,08% dos proprietários ou 7,9% das áreas e para a classe superior a 101 ha o número de proprietários equivale a 10,33% do total e 69,27% do total das áreas.

Esses valores da distribuição guardam similaridade com a população dos imóveis rurais em geral, assim como dos imóveis rurais que foram reflorestados na Província de Misiones.

2 Constatou-se tendência crescente do reflorestamento em pequenas áreas atualmente, e que os custos médios de produção por toneladas das áreas estudadas são decrescentes. Estudos acerca da conveniência do tamanho de áreas mínimas e/ou máxi-

mas que devem ser subsidiadas facilitariam uma melhor forma de alocar os recursos.

3 A cobertura do solo no local a serem reflorestados, do total das áreas amostradas mostraram que 95% apresentavam cobertura florestal, e os restantes 5% representavam campos. Do total de área com cobertura florestal, aproximadamente 80% correspondiam a áreas com matas nativas e apenas 20% com capoeiras. Evidencia-se um avanço sobre as matas nativas para transformá-las em áreas com reflorestamento.

Este processo de conversão de áreas coberta com matas nativas para áreas de reflorestamento coetâneo, com a ajuda do subsídio torna-se um aspecto relevante de análise, enquanto se refere a alocação do recurso fiscal. O desmatamento apresenta maiores custos na preparação do terreno onde será feito o plantio e também por tratarem da destruição de um sistema produtivo de grande potencialidade como são as matas nativas.

Estudos de avaliação financeira e econômica para definir quais devem ser as áreas que devem ser reflorestada com *Pinus* spp. forneceriam informações para o planejamento do setor florestal.

4 Dos produtores que reflorestaram com *Pinus* spp. e que forneceram dados de custos para a pesquisa, apenas 16 dos 32 têm como atividade econômica principal a produção primária, sendo os restantes dos setores secundárias e/ou terciários. Observou-se maior freqüência na classe de até 10 ha, onde 13 dos 18 produtores que compõem essa classe, desenvolvem atividades do setor primário. As principais atividades são a produção

agrícola, pecuária, agrosilvicultura e/ou silvopastoril. Na classe 11 a 50 ha, dos 9 produtores, só 2 dedicam-se à produção primária, enquanto que na classe de 51 a 100 ha com 2 produtores só um exerce tal atividade. Na classe acima de nenhum produtor dedica-se à produção primária como atividade principal.

5 A modalidade de contratação de mão-de-obra dedicada à atividade florestal, além da mão-de-obra familiar e a permanente foram: mão-de-obra contratada e supervisionada diretamente pelo proprietário, sendo este o responsável perante a Leidos encargos sociais, e a mão-de-obra contratada e supervisionada por empreiteiros, onde estes são os responsáveis de primeira instância sob o ponto de vista legal. Sob esta última forma não se quantificou o número de mão-de-obra, dando lugar à possibilidade de estarem operando na denominada "economia não declarada" ou mesmo pela relutância de fornecerem informações.

6 Constatou-se a contratação de empreiteiros, 12 no total, para a preparação do terreno, plantio, replantio e manutenção florestal; refletindo assim, o efeito multiplicador das atividades na economia.

7 Os produtores amostrados mostraram ter tradição florestal, sendo que 92% tinham áreas com reflorestamento e aproximadamente 80% manifestaram intenção de continuarem reflorestando no futuro.

Esta expressão de desejo dos produtores se efetivaria caso continuasse o Crédito Fiscal.

8 Verificou-se que determinados produtores fizeram a exploração do material lenhoso existente na cobertura do solo, seja de matas nativas, ou seja, de capoeiras; e que outros produtores praticaram consorciamento de cultura agrícola com *Pinus* spp. As receitas geradas pela venda de toras e lenhas e a avaliação dos bens agrícolas produzidos significou em média uma redução de custos de 29,9% no primeiro ano (ano 0), de 4,16% no segundo ano (ano 1) e 7,49% no terceiro ano (ano 2).

9 O valor presente dos custos por hectare (VPC/ha) variam em magnitude conforme variações da taxa de juro utilizada e o período de tempo considerado. Assim, para a "alternativa A", com custo de oportunidade da terra e sem considerar o subsídio como entrada de caixa, para as rotações de 25, 20 e 15 anos, respectivamente, empregando a taxa de juro de 6% a.a., os valores corresponderam a: R\$ 964,46/ha; R\$ 912,33/ha e R\$ 842,59/ha. Esses valores tiveram uma queda de 21,38%, 18,52% e 14,84%, respectivamente, quando utilizada taxa de juros de 12% a.a.

10 O impacto do subsídio no VPV/ha, varia com as rotações e a taxa de juro utilizada. Com o aumento do valor da taxa de desconto, se torna cada vez maior ou então a necessidade de recursos do produtor se torna cada vez menor. Com o aumento da rotação, se torna maior a necessidade de recursos do produtor se torna cada vez menor. Esta influência atribuiu-se ao fato de que o subsídio tem como entrada de caixa nos três primeiros anos, onde as saídas são maiores. Por exemplo, o impacto do subsídio no VPC/ha, segundo as idades de rotação e taxa de descontos utilizadas nesta pesquisa, oscilam entre os 48,79% e 63,91%, quando considerada para a "alternativa A".

11 O impacto da inclusão ou exclusão do custo de oportunidade da terra na estrutura de custos, muda de magnitude quando varia a taxa de desconto utilizada e a rotação. Com o aumento da taxa de desconto em um mesmo ciclo de rotação a incidência se torna cada vez menor. Com a redução da rotação a uma mesma taxa de desconto, a incidência também torna-se cada vez menor. As percentagens dos valores na situação da pesquisa oscilam entre os 12,81% e 9,17% do VPC/ha.

12 O índice de produtividade por produto ou as toneladas de toras por hectare de uso final nas indústrias de celulose, serraria e laminado, segundo os planos de manejo com suas respectivas rotações de 25, 20 e 15 anos, mostraram valores diferentes quando utilizada a mesma taxa de desconto. Isto, devido às distintas produtividades, regimes de desbaste e período de tempo da rotação, o qual refletiu-se na estimação da relação Custo-Preço (C-P).

13 Constatou-se a carência de um plano de manejo padrão que seria orientativo para os produtores e para o governo na formulação de políticas. Pesquisa nesta área, para a elaboração de tabelas e prognose de produção e de sortimento serviriam de base para o planejamento do produtor, do investidor e do governo para as formulações de políticas alternativas, em um processo de planejamento setorial e regional.

14 Constatou-se que alguns produtores não se preocupam com a qualidade genética das mudas, limpezas do plantio e podas das melhores árvores. Os resultados de experimentos comprovam: o conhecimento das espécies com a maior adaptabilidade

e produtividade das melhores procedências para a região; que os povoamentos que não tiveram as limpezas sofrem perdas de crescimento e que as árvores podadas produzem produtos de alto valor no mercado. Isto, atribuiu-se à falta de extensão florestal.

15 Os valores estimados através da relação C-P, utilizando a relação fixa de preço dos produtos, varia segundo a taxa de juro empregada, para cada plano de manejo e sua respectiva rotação. Com o aumento da taxa de desconto ou a remuneração esperada do capital investido, aumentam os valores da relação. Ou seja, os custos de produção seriam mais elevados ou o preço a ser pago por tonelada deveria ser maior. Esses valores decrescem quando considerada as "alternativas B, C e D" comparativamente à "alternativa A".

16 Verificou-se que a relação C-P muda quando se compara um plano de manejo com múltiplos produtos da floresta como celulose, serraria e laminado com outros também de múltiplos produtos porém diferentes, como celulose e serraria somente.

17 A função de custo que melhor atendeu os critérios de seleção, evidencia que os custos médios são decrescentes com o aumento da produção. Em consequência, o nível de produção a partir do qual o impacto do subsídio e da inclusão ou exclusão do custo de oportunidade da terra são mais expressivos e/ou significativos, são diferentes de acordo com o plano de manejo adotado.

O benefício trazido pela economia de escala, é reforçada pelo subsídio, porquanto o montante deste varia linearmente com a área reflorestada.

Estudos acerca da continuidade desta forma ou de novas modalidades de subsídios à atividade de reflorestamento, permitiriam tomar decisões sobre como melhor alocar os recursos tributários da sociedade.

18      Como conclusão final, verificou-se a importância sócio-econômica do subsídio à atividade florestal primária e comprovou-se, desta maneira, a sua contribuição aos diversos setores da economia. Assim, propicia condições para o desenvolvimento do parque industrial, como também para empresas de serviços que são geradoras de rendas e empregos. Outra importante decorrência do subsídio foi a diminuição da pressão de demanda para as importações de produtos florestais, visto que o mesmo contribuiu para o aumento da oferta interna de madeira.

## SUMMARY

This study was developed to perform an economical analysis of costs and subsidy to produce wood from *Pinus* spp plantations, to be used in pulp-, saw- and veneer-mills in the Province of Misiones-Argentina. Two species of genus *Pinus*-*Pinus elliottii* are *Pinus taeda* - were choosed for this study, considering their great contribution to national economical growth. Their utilization generates jobs and incomes through plantation, maintenance, harvesting and transport activities. They support wood as raw material supply to local pulp- and paper-mills, saw-mills, resin extraction and veneer-mills; therefore they supply semi-finished and finished products to the national market. Data of plantation, maintenance and management costs and also of land prices, were obtained directly from producers of the Province of Misiones, through interviews performed by the author, during August to November, 1986. The sample was a random choice done over 61 producers from which 33 were utilized in this research. Management systems and their productivity results were obtained form estimations in 15, 20 and 25 year rotations. The following parameters were estimated: i) Present Values of Production Costs (VPC/ha); ii) Cost-Price relationship for the obtained output and iii) Total Cost Function; in addition, producers were also characterized. Three management systems, four discount rates and four alternative analysis were used for this estimation; the combination of these were made for both, either including or excluding subsidy as income, and land costs as oportunity cost. It was found out that average costs decreases as total production increases. Subsidy contribution to (VPC/ha) changed between 48.79 and 73.09% according to the management system and discount rate use. Land cost participation in the (VPC/ha) varies with rotation age and interest rate, between 12.81 and 9.17%. Due to subsidy, it was found *Pinus* forest growers as having identical costs for different production levels. This effect is atributted to the subsidy linear impact on reforested areas and on gains of scale. The social-economical importance of the subsidy for forest activity was evident, for the primary - and secondary-sector of the economy, and also to reduce the pression of the demand to import forest products.

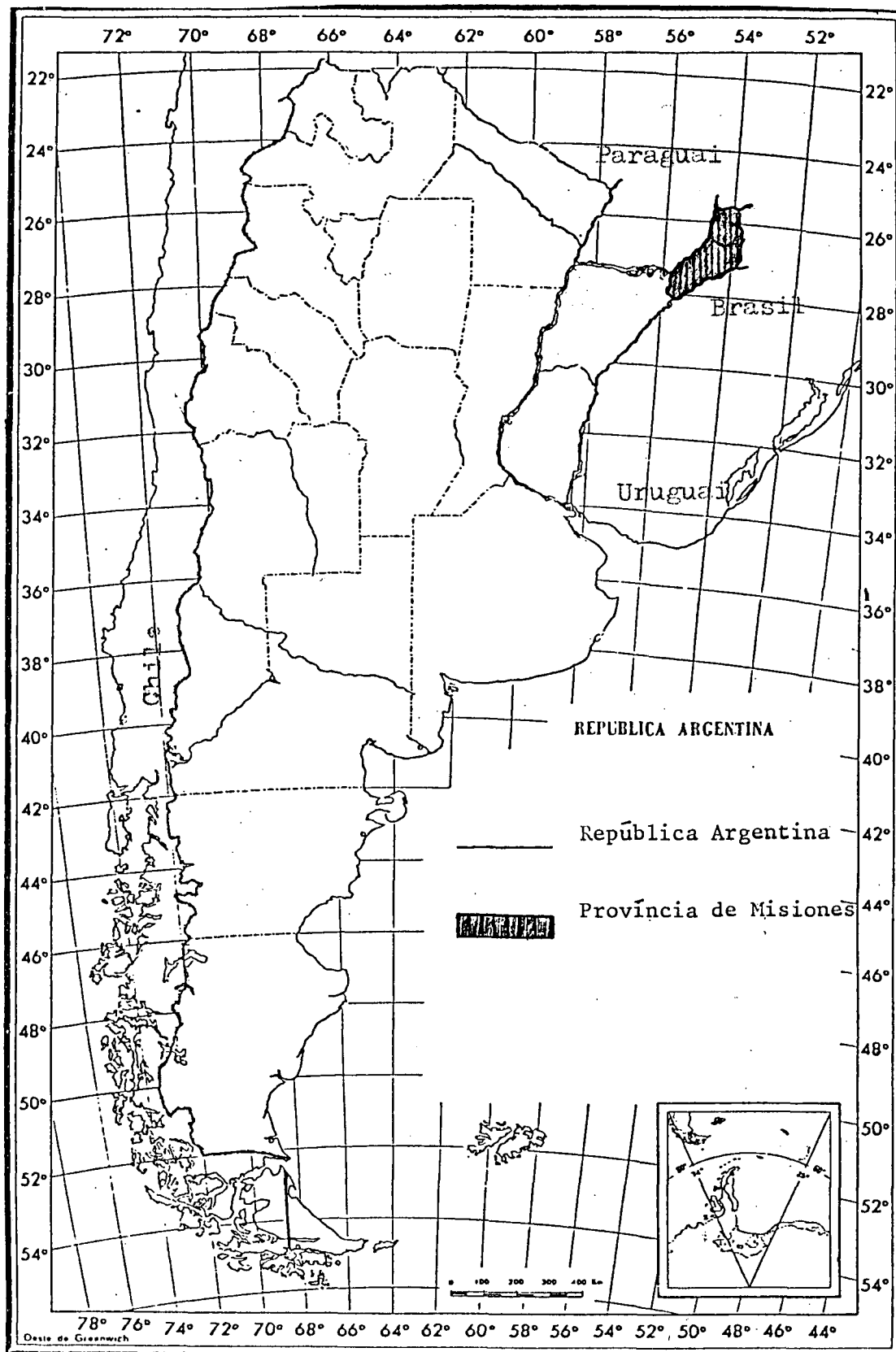


## A N E X O S

ANEXO 1

MAPA DA REPÚBLICA ARGENTINA

# MAPA DA REPÚBLICA ARGENTINA



## ANEXO 2

### QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
 SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
 CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
 EM  
 ENGENHARIA FLORESTAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES  
 FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
 CATEDRA ECONOMIA FORESTAL

PESQUISA SOBRE CUSTOS DE PRODUÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA  
 PARA CELULOSE, SERRARIA E LAMINADOS DE *Pinus*  
*elliottii* Engelm. E *Pinus taeda* L.

- CONFIDENCIAL -

1. DADOS GERAIS

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Entrevistado: .....  
 Cargo: .....  
 Empresa: .....  
 Grupo: ..... Capital Próprio:.....  
 Capital Terceiros: .....  
 Atividade Econômica Principal: .....  
 Endereço: ..... nº: .....  
 Bairro/Localidade: .....  
 Município: ..... Estado:..... CEP: .....

2. PLANTIO 1986

Item Tecnologia	Superfície de plantio 1986/ ha	Espécie	% sobre a sup. total da pro- priedade	superfície de plantio para o futuro
1. Desmate pesado				
2. Desmate leve				
3. Sem desmate				

## 3. PREPARO DO TERRENO

Unidades Item	Ha/H*	H.maq./Ha*	Cz\$Ha/H*	Cz\$H.maq/Ha*
1. Abertura de divisas				
2. Roçada				
3. Exploração flor. <u>mão-de-obra</u> <u>maquinaria</u>				
4. Derrubada da vege- tação e enleiramento <u>mão-de-obra</u> <u>maquinaria</u>				
5. Catação entre leiras				
6. Queima da leira				
7. "Tacuruzado" <u>mão-de-obra</u> <u>maquinaria</u>				
8. Eliminação das leiras				
9. Gradeação <u>mão-de-obra</u> <u>maquinaria</u> implementos				
10. Transp. Pessoal <u>mão-de-obra</u> <u>maquinaria</u>				
11. Combate formigas <u>mão-de-obra</u> insumo				
12. Acampamento				
13. Transp. de máquinas				
14. Abertura de aceiroa <u>mão-de-obra</u> <u>maquinaria</u>				
15. Supervisão				
16. Encargos Sociais				
17. Terceiros <u>Empreit.</u> <u>Honor.+Segur.</u>				

\* Ha/H = hectares por hora; H.maq./ha = horas máquina por hectare; Cz\$ Ha/H = cruzado por hora; Cz\$ H.maq/Ha = cruzado por horas máquinas por hectare.  
por hectare

## 4. PLANTIO

Unidades Item	Ha/H	H.maq/ha	Cz\$ Ha/h	Cz\$ H.maq/ha	
1. Espaçamento					
2. Transp. mudas					
3. Plantio $\frac{\text{mão-de-obra}}{\text{muda}}$					
4. Combate a formiga $\frac{\text{mão-de-obra}}{\text{insumos}}$					
5. Gradagem N <sup>o</sup> $\frac{\text{mão-de-obra}}{\text{máquinas}}$					
6. Capina					
7. Transp. Pessoal $\frac{\text{mão-de-obra}}{\text{máquinas}}$					
8. Açamento					
9. Transp. máquinas					
10. Encargos sociais					
11. Supervisão					
12. Terceiros $\frac{\text{Empreit.}}{\text{honor.+segur.}}$					

## 5. REPLANTIO

Unidades Item	Ha/H	H.maq/ha	Cz\$ Ha/h	Cz\$ H.maq/ha	
1. Replantio <u>Mão-de-obra</u> muda					
2. Transp. muda					
3. Combate a formiga <u>mão-de-obra</u> insumos					
4. Transp. pessoal <u>mão-de-obra</u> insumos					
5. Transp. máquinas <u>mão-de-obra</u> máquina					
6. Encargos Sociais					
7. Supervisão					
8. Terceiros <u>Empreit.</u> Honor.+Segur.					

## 6. MANUTENÇÃO (a partir do segundo ano)

Unidades Item	Ha/H	H.maq/ha	Cz\$ Ha/H	Cz\$ H.maq/ha	
1. Capina NQ					
2. Gradagem NQ <u>Mão-de-obra</u> máquinas insumo					
3. Tranp. Pessoal <u>mão-de-obra</u> máquinas					
4. Roçadeira NQ					
5. Limpeza de Aceiros <u>Mão-de-obra</u> máquinas					
6. Transporte máquinas					
7. Encargos Sociais					
8. Terceiros <u>mão-de-obra</u> Honor.+Segur.					
9. Supervisão					
10. Outros					



## 7. PODA

Unidades Item	Anos	Ha/h	H.maq/ha	Cz\$ ha/h	Cz\$ h.maq/ha	Árvore/ha
1. Poda <u>mão-de-obra</u> ferram.						
2. Transp. Pessoal <u>mão-de-obra</u> máquinas						
3. Supervisão						
4. Encargos Sociais						
5. Terceiros <u>Empreit.</u> Honor.+ seguros						

## 8. EXPLORAÇÃO

Unidades Item	Anos	Ha/h	H.maq/m <sup>3</sup>	volume total	Cz\$ Ha/H	Cz\$ H.maq/m <sup>3</sup>
1. Limpeza/Roçada						
2. Marcação <u>mão-de-obra</u> insumos						
3. Derrubada e transp. <u>mão-de-obra</u> máquinas						
4. Derrama <u>mão-de-obra</u> maquina						
5. Retirada <u>mão-de-obra</u> maquina						
6. Carregamento <u>mão-de-obra</u> maquina						
7. Acampamento						
8. Transporte máquinas						
9. Transp. pessoal <u>mão-de-obra</u> maquina						
10. Supervisão						
11. Encargos sociais						
12. Terceiros <u>Empres.</u> Honor.+Seg.						
13. Reparos						
14. Outros						



## 11. TRANSPORTE

Unidades Item	Cz\$/Km	Cz\$/mês	Cz\$/ton
1. Depreciação <u>Chassis</u> <u>Carroceria</u> <u>Equipamentos</u> M: * . . . . .			
2. Mão-de-obra			
3. Seguros			
4. Combustível			
5. Lubrificantes			
6. Pneus			
7. Manutenção, reparos, peças e acessórios			
8. Lavagem + Lubrificação			
9. Encargos Sociais			
10. Empreitada			

Cz\$/Km = cruzado por quilômetro de transporte

\* Modelo e Marca

Cz\$/mês = cruzado por mês

Cz\$/ton = cruzado por tonelada transportada

## 12. ADMINISTRAÇÃO

Unidades Item	Cz\$/Ha/ano	Cz\$/m <sup>3</sup> /mês
1. Depreciação		
2. Aluguéis		
3. Impostos <u>Municipais</u> <u>Estaduais</u> <u>Federais</u>		
4. Mão-de-obra		
5. Materiais + Insumos		
6. Encargos sociais		
7. Seguros		



## 16 MAQUINÁRIOS - FERRAMENTAS E IMPLEMENTOS

Item Classe	Vida útil restante	Ano de fabricação	Valor Atual
1. Animal			
2. Motosserras _____ _____ _____			
3. Tratores agríc. _____ não adaptados _____ _____			
4. Tratores agric. _____ adaptados _____ _____			
5. Skider			
6. For.Warder			
7. Carregadora			
8. Caminhões			
9. Trator c/esteiras			
10. Implementos			
11. Outros			

## 17. PLANEJAMENTO

1. Há plano para se plantar e explorar? Sim ... Não ....

1.1. Com quanto de antecedência:

1.2. Quem é o responsável:

1.3. Em que se baseia para explorar:

1. Inventário Florestal:

2. Curvas de crescimento:

3. Análise de tronco:

4. Incremento somente em altura:

5. Incremento somente em diâmetro:

6. Incremento somente em volume:

7. Oportunidade de mercado:

8. Outros:

1.4. Em que se baseia para plantar.

2. Qual é a relação de superfície de caminho com a superfície total: .....

3. Qual é a periodicidade com que é realizada a conservação dos caminhos: .....

4. Se Planifica

1. Volume total/dia a derrubar: Sim .... Não ....; a extrair: Sim.... Não :::: e a transportar: Sim... Não...

2. Distância média de arraste? Sim.... Não ....

3. Nº de hectares/dia a derrubar: Sim .... Não ...

4. Nº de homens/m<sup>3</sup>: a derrubar: Sim.... Não....., a extrair: Sim.... Não ... e a transportar: Sim.... Não....

5. Estoque médio de madeira no pátio em dias: .....

#### 18. SUPERFÍCIE TOTAL REFLORESTADA

Espécie	Superfície	Idade	Espaçamento
1			
2			
3			
4			
5			

#### 19. OBSERVAÇÕES

ANEXO 3PLANOS DE MANEJO PARA *Pinus* spp.

PLANOS DE MANEJO PARA *Pinus*, ROTAÇÕES AOS 25 E 15 ANOS - ESTIMAÇÕES DE LEONARDIS<sup>48</sup>

DESBASTES		DESTINO DA PRODUÇÃO				PRODUÇÃO	PRODUÇÃO	% DA PRODUÇÃO	% DA PRODUÇÃO
NUMERO	ANO	Celulose	Serraria 1	Serraria 2	Laminado	DESBASTES	ACUMULADA	TOTAL	ACUMULADA
1	7	29	0	0	0	29	29	5.61	5.61
2	10	52	9	1	0	62	91	11.99	17.6
3	14	32	22	5	0	59	150	11.41	29.01
4	18	27	38	27	0	92	242	17.79	46.81
CF	25	40	10	150	75	275	517	53.19	100
TOTAL		180	79	183	75	517			

DESBASTES		DESTINO DA PRODUÇÃO				PRODUÇÃO	PRODUÇÃO	% DA PRODUÇÃO
NUMERO	ANO	Celulose	Serraria 1	Serraria 2	DESBASTES	ACUMULADA		TOTAL
1	7	45	0	0	45	45		12.36
CF	15	131	148	40	319	364		87.64
TOTAL		176	148	40	364			100



PLANO DE MANEJO COM ROTAÇÃO AOS 20 ANOS - ESTIMAÇÕES DE MARIOTT<sup>53</sup>

DESBASTES		DESTINO DA PRODUÇÃO				PRODUÇÃO	PRODUÇÃO	% DA PRODUÇÃO	% DA PRODUÇÃO
NUMERO	ANO	Celulose	Serraria 1	Serraria 2	Laminado	DESBASTES	ACUMULADA	TOTAL	ACUMULADA
1	10	40	0	0	0	40	40	9.07	9.07
2	12	25	0	0	0	25	65	5.67	14.47
3	14	14	20	0	0	34	99	7.71	22.45
4	16	10	22	0	0	32	131	7.26	29.71
5	18	10	35	15	0	60	191	13.65	43.31
CF	20	25	85	90	50	250	441	56.69	100
TOTAL		124	162	105	50	441		100	

ANEXO 4

RECEITA LÍQUIDA DOS PRODUTORES (RECEITAS POR VENDA  
DE TORAS, LENHAS E BENS AGRÍCOLAS)

RECEITA LÍQUIDA DOS PRODUTORES CONSIDERANDO OS INGRESSOS POR VENDA DE TORAS, LENHAS E BENS  
AGRÍCOLAS DOS CULTIVOS INTERCALARES DURANTE OS TRÊS PRIMEIROS ANOS, MISIONES, 1986

(Em 1,0 Australes)

NUMERO	AREA (ha)	ANO 0			ANO 1			ANO 2		
		EGRESOS (-)	INGRESSOS (+)	RECEITA (-)	EGRESOS (-)	INGRESSOS (+)	RECEITA (-)	EGRESOS (-)	INGRESSOS (+)	RECEITA (-)
1	3	1085.16	450.00	635.16	401.28	.00	401.28	240.78	.00	240.78
2	5	3292.00	1200.00	2092.50	1195.00	.00	1195.00	717.00	.00	717.00
3	5	2724.50	500.00	2224.50	500.00	500.00	.00	500.00	500.00	.00
4	6	2145.60	600.00	1545.60	600.00	600.00	.00	600.00	600.00	.00
5	7	2451.40	1795.20	656.20	1176.00	1176.00	.00	1176.00	1176.00	.00
6	7	3528.14	1960.00	1568.14	910.00	910.00	.00	910.00	910.00	.00
7	7	1868.09	1463.00	405.09	763.00	763.00	.00	763.00	763.00	.00
8	10	4126.00	1000.00	3126.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
9	10	3512.00	1210.00	2302.00	528.00	.00	528.00	316.80	.00	316.80
10	10	3416.00	500.00	2916.00	651.00	.00	651.00	400.00	.00	400.00
11	10	4502.50	500.00	4002.50	500.00	.00	500.00	.00	.00	.00
12	19	15010.00	2850.00	12160.00	3325.00	.00	3325.00	1330.00	.00	1330.00
13	20	10700.00	2100.00	8600.00	1400.00	.00	1400.00	1400.00	.00	1400.00
14	23	9561.10	1610.00	7951.10	1150.00	.00	1150.00	.00	.00	.00
15	25	14000.00	1250.00	12750.00	2000.00	.00	2000.00	1500.00	.00	1500.00
16	43	18114.18	7198.20	10915.98	4730.00	.00	4730.00	2838.00	.00	2838.00
17	300	99216.00	90000.00	9216.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
18	500	390000.00	60000.00	330000.00	75000.00	.00	75000.00	40000.00	.00	40000.00

ANEXO 5

VALOR PRESENTE DOS CUSTOS (PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE  
*Pinus*, QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE E QUATRO TAXAS  
DE DESCONTO)

VALOR PRESENTE DOS CUSTOS DOS PRODUTORES PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE, UTILIZANTO A TAXA DE DESCONTO DE 12% a.a., MISIONES, 1986  
( EM AUSTRALES POR HECTARE)

ALTERNATIVAS	ROTACAO AOS 25 ANOS				ROTACAO AOS 20 ANOS				ROTACAO AOS 15 ANOS			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	3546.96	1935.11	2135.20	523.35	3459.53	1847.68	2115.02	503.17	3305.42	1693.57	2079.46	467.61
2	2750.83	1616.72	2468.48	1334.37	2712.72	1578.61	2443.82	1309.71	2645.54	1511.43	2400.35	1266.24
3	5872.28	3185.86	5519.34	2832.92	5827.46	3141.03	5491.32	2804.90	5748.42	3062.00	5441.93	2755.51
4	4416.60	1730.18	4275.42	1589.00	4376.26	1689.84	4241.81	1555.39	4305.13	1618.71	4182.53	1496.11
5	5381.41	2694.99	4910.82	2224.40	5330.97	2644.55	4882.80	2196.38	5242.06	2555.64	4833.41	2146.99
6	7524.50	4838.08	7336.27	4649.85	7487.51	4801.09	7308.24	4621.82	7422.31	4735.89	7258.85	4572.43
7	4726.98	1503.28	4444.63	1220.93	4673.18	1449.48	4404.28	1180.58	4578.34	1354.64	4333.15	1109.45
8	5515.40	3724.46	3256.59	1465.65	5340.56	3549.62	3189.34	1398.40	5032.33	3241.39	3070.79	1279.85
9	4665.54	2517.04	4100.84	1952.34	4593.80	2445.30	4056.00	1907.50	4467.35	2318.85	3976.97	1828.47
10	5381.07	1620.08	5262.48	1501.49	5336.20	1575.21	5223.26	1462.27	5257.09	1496.10	5154.11	1393.12
11	7262.20	3501.21	6273.97	2512.98	7157.59	3396.60	6216.43	2455.44	6937.18	3176.19	6079.01	2318.02
12	6943.64	3182.65	4473.06	712.07	6763.19	3002.20	4410.30	649.31	6445.08	2684.09	4299.65	538.66
13	5462.91	3605.63	3813.98	1956.70	5330.57	3473.29	3760.18	1902.90	5097.26	3239.98	3665.34	1808.06
14	4195.97	-1176.86	3913.62	-1459.21	4107.80	-1265.03	3838.90	-1533.93	3952.37	-1420.46	3707.18	-1665.65
15	6871.09	1498.26	5694.63	321.80	6740.33	1367.50	5619.90	247.07	6509.82	1136.99	5488.19	115.36
16	8314.45	2941.62	6196.81	823.98	8120.19	2747.36	6103.42	730.59	7777.71	2404.88	5938.77	565.94
17	6953.05	1580.22	6011.88	639.05	6833.50	1460.67	5937.16	564.33	6622.75	1249.92	5805.44	432.61
18	6988.16	4003.25	6517.57	3532.66	6885.02	3900.11	6436.85	3451.94	6719.78	3734.87	6311.13	3326.22
19	11136.42	6957.54	10162.31	5983.43	10942.07	6763.19	10014.36	5835.48	10599.47	6420.59	9753.56	5574.68
20	25119.14	14910.76	23509.74	13301.36	24829.53	14621.15	23296.79	13088.41	24318.98	14110.60	22921.38	12713.00
21	16046.52	7211.19	15105.35	6270.02	15904.55	7069.22	15008.21	6172.88	15654.28	6818.95	14836.97	6001.64
22	28443.67	21578.38	27361.32	20496.03	28177.29	21312.00	27146.50	20281.21	27707.71	20842.42	26767.81	19902.52
23	14917.33	4947.83	13293.81	3324.31	14711.11	4741.61	13164.92	3195.42	14347.56	4378.06	12937.70	2968.20
24	21491.38	14029.10	20903.15	13440.87	21276.56	13814.28	20716.35	13254.07	20897.87	13435.59	20387.05	12924.77
25	42837.73	25007.88	40014.21	22184.36	42329.63	24499.78	39640.61	21810.76	41433.93	23604.08	38982.01	21152.16
26	44461.88	22970.54	42203.07	20711.73	43935.86	22444.52	41784.64	20293.30	43008.55	21517.21	41047.01	19555.67
27	35560.78	12457.59	33031.38	9928.19	35039.67	11936.48	32630.76	9527.57	34118.28	11015.09	31921.77	8818.58
28	54055.74	25579.71	49691.05	21215.02	53352.82	24876.79	49196.04	20720.01	52113.66	23637.63	48323.39	19847.36
29	54625.21	31972.69	48342.89	25690.37	53162.19	30509.67	47179.12	24526.60	50583.11	27930.59	45127.58	22475.06
30	271451.27	186381.38	237922.02	152852.13	266553.37	181483.48	234621.26	149551.37	257919.13	172849.24	228802.53	143732.64
31	192862.61	31677.55	181568.55	20383.49	188401.83	27216.77	177645.75	16460.69	180538.15	19353.09	170730.45	9545.39
32	298139.05	29497.28	262845.10	-5796.67	290480.25	21838.48	256867.50	-11774.27	277478.95	8837.18	246829.90	-21811.87

VALOR PRESENTE DOS CUSTOS DOS PRODUTORES PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE, UTILIZANDO A TAXA DE DESCONTO DE 10% a.a., MISIONES, 1986

( EM AUSTRALES )

ALTERNATIVAS	ROTACAO AOS 25 ANOS				ROTACAO AOS 20 ANOS				ROTACAO AOS 15 ANOS			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	3854.92	2229.84	2221.06	595.98	3723.07	2097.99	2190.63	565.55	3510.73	1885.65	2141.63	516.55
2	2887.66	1744.25	2560.89	1417.48	2830.20	1686.79	2523.71	1380.30	2737.63	1594.22	2463.81	1320.40
3	6060.64	3352.17	5652.18	2943.71	5993.03	3284.56	5609.92	2901.45	5884.13	3175.66	5541.86	2833.39
4	4572.57	1864.10	4409.18	1700.71	4521.71	1813.24	4368.47	1660.00	4413.71	1705.24	4276.80	1568.33
5	5589.30	2880.83	5044.68	2336.21	5513.24	2804.77	5002.42	2293.95	5390.72	2682.25	4934.35	2225.88
6	7909.32	5000.85	7491.47	4783.00	7653.55	4945.08	7449.22	4740.75	7563.70	4855.23	7381.15	4672.68
7	4937.04	1686.87	4610.27	1360.10	4855.91	1605.74	4549.42	1299.25	4725.23	1475.06	4451.41	1201.24
8	6105.73	4300.08	3491.55	1685.90	5842.06	4036.41	3290.14	1484.49	5417.34	3611.69	3226.78	1421.13
9	4929.68	2763.56	4276.14	2110.02	4821.51	2655.39	4208.53	2024.41	4647.27	2481.15	4099.63	1933.51
10	5582.68	1790.81	5445.44	1653.57	5515.01	1723.14	5386.28	1594.41	5405.99	1614.12	5290.99	1499.12
11	7649.00	3857.30	6505.30	2713.43	7491.24	3699.37	6418.53	2626.66	7237.15	3445.28	6278.78	2486.91
12	7576.46	3784.59	4717.21	925.34	7304.33	3512.46	4622.55	830.68	6866.02	3074.15	4470.10	678.23
13	5919.97	4047.45	4011.62	2139.10	5720.39	3847.87	3930.49	2057.97	5398.92	3526.40	3799.81	1927.29
14	4487.17	-929.78	4160.40	-1256.55	4354.21	-1062.74	4047.72	-1369.23	4140.04	-1276.91	3866.22	-1550.73
15	7302.95	1886.00	5941.40	524.45	7105.76	1688.81	5828.72	411.77	6788.14	1371.19	5647.23	230.28
16	8973.84	3556.89	6523.05	1106.10	8680.87	3263.92	6382.20	965.25	8208.97	2792.02	6155.32	738.37
17	7379.62	1962.67	6290.38	873.43	7199.33	1782.38	6177.70	760.75	6908.93	1491.98	5996.20	579.25
18	7317.07	4307.65	6772.45	3763.03	7170.59	4161.17	6659.77	3650.35	6934.64	3925.22	6478.27	3468.85
19	11882.90	7669.72	10755.54	6542.36	11589.82	7376.64	10532.43	6319.25	11117.73	6904.55	10173.05	5959.87
20	26168.36	15876.16	24305.76	14013.56	25731.61	15439.41	23984.62	13692.42	25028.12	14735.92	23467.35	13175.15
21	16578.96	7671.09	15489.72	6581.85	16364.87	7457.00	15343.24	6435.37	16020.02	7112.15	15107.29	6199.42
22	29483.75	22562.09	28231.12	21309.46	29082.05	22160.39	27907.17	20985.51	28435.00	21513.34	27385.36	20463.70
23	15617.07	5565.72	13738.13	3686.78	15306.08	5254.73	13543.76	3492.41	14805.14	4753.79	13230.68	3179.33
24	22277.08	14753.54	21596.31	14072.77	21953.12	14429.58	21314.60	13791.06	21431.31	13907.77	20860.85	13337.31
25	44751.20	26774.96	41483.48	23507.24	43984.98	26008.74	40920.08	22943.84	42750.78	24774.54	40012.58	22036.34
26	46420.98	24753.18	43806.80	22139.00	45627.71	23959.91	43175.79	21507.99	44349.95	22682.15	42159.39	20491.59
27	37444.65	14151.77	34517.32	11224.44	36657.30	13364.42	33911.66	10618.78	35389.06	12096.18	32936.09	9643.21
28	56589.10	27879.28	51537.75	22827.93	55529.06	26819.24	50791.24	22081.42	53821.60	25111.78	49588.81	20878.99
29	59457.16	36618.66	52186.48	29347.98	57250.88	34412.38	50431.49	27592.99	53697.12	30858.62	47604.63	24766.13
30	288422.28	202653.93	249618.11	163849.76	281036.11	195267.76	244640.47	158872.12	269138.78	183370.43	236622.70	150854.35
31	207595.38	45086.95	194524.50	32016.07	200868.38	38359.95	188608.80	26100.37	190032.83	27524.40	179080.05	16571.62
32	326317.00	55469.60	285470.50	14623.10	314767.30	43919.90	276456.10	5608.70	296163.55	25316.15	261936.10	-8911.30

VALOR PRESENTE DOS CUSTOS DOS PRODUTORES PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE, UTILIZANDO A TAXA DE DESCONTO DE 8% a.a., MISIONES, 1986

( EM AUSTRALES POR HECTARE)

ALTERNATIVAS	ROTACAO AOS 25 ANOS				ROTACAO AOS 20 ANOS				ROTACAO AOS 15 ANOS			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	4249.23	2610.31	2327.77	688.85	4048.77	2409.85	2281.51	642.59	3754.25	2115.33	2213.54	574.62
2	3062.14	1908.50	2677.85	1524.21	2974.75	1821.11	2621.30	1467.66	2846.38	1692.74	2538.24	1384.60
3	6294.61	3563.09	5814.24	3082.72	6191.80	3460.28	5749.99	3018.47	6040.77	3309.25	5655.59	2924.07
4	4768.98	2037.46	4576.83	1845.31	4676.46	1944.94	4499.73	1768.21	4540.53	1809.01	4386.46	1654.94
5	5848.30	3116.78	5207.81	2476.29	5732.65	3001.13	5143.56	2412.04	5562.73	2831.21	5049.16	2317.64
6	7933.30	5101.78	7677.10	4945.58	7848.48	5116.96	7612.85	4881.33	7723.88	4992.36	7518.45	4786.93
7	5201.03	1923.21	4816.74	1538.92	5077.66	1799.84	4724.21	1446.39	4896.43	1618.61	4588.29	1310.47
8	6866.96	5045.94	3792.62	1971.60	6466.02	4645.00	3638.41	1817.39	5877.00	4055.98	3411.86	1590.84
9	5265.08	3080.55	4496.49	2311.96	5100.59	2916.06	4393.69	2209.16	4858.94	2674.41	4242.66	2057.83
10	5830.70	2006.57	5669.30	1845.17	5727.79	1903.66	5579.34	1755.21	5576.61	1752.48	5447.19	1623.06
11	8139.80	4315.67	6794.78	2970.65	7899.92	4075.79	6662.84	2838.71	7547.51	3723.38	6469.01	2644.88
12	8384.60	4560.47	5022.04	1197.91	7970.81	4146.68	4878.11	1053.98	7362.91	3538.78	4666.67	842.54
13	6506.88	4618.42	4262.61	2374.15	6203.41	4314.95	4139.25	2250.79	5757.56	3869.10	3958.01	2069.55
14	4864.25	-598.80	4479.96	-983.09	4662.07	-800.98	4308.62	-1154.43	4365.04	-1098.01	4056.90	-1406.15
15	7862.18	2399.13	6260.96	797.91	7562.34	2099.29	6089.62	626.57	7121.83	1658.78	5837.91	374.86
16	9823.37	4360.32	6941.17	1478.12	9377.89	3914.84	6727.00	1263.95	8723.41	3260.36	6412.35	949.30
17	7924.62	2461.57	6643.64	1180.59	7650.47	2187.42	6472.30	1009.25	7247.72	1784.67	6220.58	757.53
18	7740.90	4705.87	7100.41	4065.38	7518.16	4483.13	6929.07	3894.04	7190.92	4155.89	6677.35	3642.32
19	12830.39	8581.35	11504.58	7255.54	12384.74	8135.70	11165.33	6916.29	11730.01	7480.97	10666.92	6417.88
20	27503.93	17124.14	25313.46	14933.67	26839.82	16460.03	24825.15	14445.36	25864.15	15484.36	24107.74	13727.95
21	17252.90	8269.22	15971.92	6988.24	16927.36	7943.68	15749.19	6765.51	16449.09	7465.41	15421.95	6438.27
22	30790.65	23810.10	29317.53	22336.98	30179.83	23199.28	28824.93	21844.38	29282.44	22301.89	28101.23	21120.68
23	16518.38	6381.49	14308.70	4171.81	16045.48	5908.59	14013.13	3876.24	15350.73	5213.84	13578.91	3442.02
24	23275.76	15688.20	22475.15	14887.59	22783.16	15195.60	22046.80	14459.24	22059.46	14471.90	21417.50	13829.94
25	47170.88	29041.66	43327.95	25198.73	47183.94	29054.72	43649.42	25520.20	44294.07	26164.85	41212.65	23083.43
26	48902.88	27050.70	45828.54	23976.36	47696.64	25844.46	44869.03	23016.85	45924.54	24072.36	43459.40	21607.22
27	39844.74	16353.65	36402.12	12911.03	38647.51	15156.42	35481.17	11990.08	36888.61	13397.52	34128.17	10637.08
28	57319.40	28365.26	51378.87	22424.77	58205.42	29251.28	52741.65	23787.51	55837.37	26883.23	51074.01	22119.87
29	65714.15	42681.30	57163.64	34130.79	62359.31	39326.46	54495.01	31462.16	57430.63	34397.78	50574.47	27541.62
30	310200.50	223702.29	264565.73	178067.52	298969.16	212470.95	256996.78	170498.57	282468.92	195970.71	245877.08	159378.87
31	226673.11	62781.76	211301.40	47410.05	216444.11	52552.76	202306.05	38414.70	201416.43	37525.08	189090.75	25199.40
32	361567.90	88415.64	313531.30	40379.04	344005.55	70853.29	299824.10	26671.84	318204.25	45051.99	279686.50	6534.24

VALOR PRESENTE DOS CUSTOS DOS PRODUTORES PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE, UTILIZANDO A TAXA DE DESCONTO DE 6% a.a., MISIONES, 1986  
( EM AUSTRALES POR HECTARE)

ALTERNATIVAS	ROTACAO AOS 25 ANOS				ROTACAO AOS 20 ANOS				ROTACAO AOS 15 ANOS			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	4764.36	3110.95	2463.37	809.96	4457.02	2803.61	2392.44	739.03	4045.72	2392.31	2297.52	644.11
2	3289.30	2125.97	2829.10	1665.77	3155.33	1992.00	2742.41	1579.08	2976.04	1812.71	2626.40	1643.07
3	6592.26	3836.58	6017.01	3261.33	6434.65	3678.97	5918.50	3162.82	6223.72	3468.04	5786.67	3030.99
4	5021.80	2266.12	4791.70	2036.02	4879.95	2124.27	4673.49	1917.81	4690.12	1934.44	4515.30	1759.62
5	6178.42	3422.74	5411.42	2655.74	6001.10	3245.42	5312.91	2557.23	5763.82	3008.14	5181.09	2425.41
6	8211.24	5455.56	7904.44	5148.76	8081.21	5325.53	7805.93	5050.25	7907.20	5151.52	7674.11	4918.43
7	5540.31	2233.50	5080.11	1773.30	5351.18	2044.37	4938.26	1631.45	5098.07	1791.26	4748.43	1441.62
8	7867.87	6030.75	4186.28	2349.16	7247.80	5410.68	3944.47	2107.35	6430.60	4593.48	3633.49	1796.37
9	5700.03	3496.20	4779.63	2575.80	5447.86	3244.03	4622.03	2418.20	5110.38	2906.55	4411.10	2207.27
10	6134.01	2300.09	5940.73	2106.81	5985.24	2151.32	5811.82	1977.90	5774.11	1940.19	5627.26	1793.34
11	8771.85	4937.93	7161.15	3327.23	8404.10	4570.18	6858.89	3124.97	7911.95	4078.03	6688.21	2854.29
12	9441.30	5607.38	5414.56	1580.64	9806.93	4973.01	5193.91	1359.99	7957.96	4124.04	4898.62	1064.70
13	7275.78	5370.62	4588.22	2683.06	6810.52	4905.36	4399.09	2493.93	6187.87	4282.71	4145.98	2240.82
14	5361.86	-149.49	4901.66	-609.69	5051.90	-459.45	4638.98	-872.37	4637.08	-874.27	4287.44	-1223.91
15	8600.16	3088.81	6682.67	1171.32	8140.47	2629.12	6419.98	908.63	7525.27	2013.92	6068.44	557.09
16	10939.39	5428.04	7487.90	1976.55	10256.42	4745.07	7159.55	1648.20	9342.41	3831.06	6720.12	1208.77
17	8635.23	3123.88	7101.23	1589.88	8214.94	2703.59	6838.55	1327.20	7652.47	2141.12	6487.01	975.66
18	8297.86	5236.00	7530.86	4469.00	7956.37	4894.51	7268.18	4206.32	7499.37	4437.51	6916.64	3854.78
19	14031.65	9745.04	12443.96	8157.35	13348.42	9061.81	11923.86	7637.25	12434.07	8147.46	11227.81	6941.20
20	29240.12	18768.56	26616.99	16145.42	28221.97	17750.40	25868.35	15396.78	26859.41	16387.84	24866.47	14394.90
21	18124.41	9061.30	16590.41	75527.30	17625.32	8562.21	16248.93	7185.82	16957.40	7894.29	15791.94	6728.83
22	32469.84	25427.56	30705.74	23663.46	31533.39	24491.11	29950.54	22908.26	30334.60	23292.32	28994.32	21952.04
23	17702.39	7475.87	15056.25	4829.73	16977.40	6750.88	14603.13	4376.61	16007.14	5780.62	13996.71	3770.19
24	24572.20	16917.54	23613.45	15958.79	23816.19	16162.33	22956.76	15302.09	22806.32	15151.66	22077.91	14423.25
25	50297.54	32008.01	45695.55	27406.02	48511.31	30221.78	44382.15	26092.62	46120.84	27831.31	42624.45	24334.92
26	52115.37	30069.96	48433.78	26388.37	50266.10	28220.69	46962.77	24917.36	47791.26	25745.85	44944.15	22948.74
27	42966.94	19268.12	38844.33	15145.51	41131.46	17432.64	37432.42	13733.60	38675.08	14976.26	35542.90	11844.08
28	64017.59	34807.42	56903.68	27693.51	61546.43	32336.26	55163.43	25953.26	58239.31	29029.14	52834.47	23624.30
29	73971.03	50734.50	63731.61	40495.08	68827.76	45591.23	59640.37	36403.84	61944.61	38708.08	54165.14	30928.61
30	338714.46	251451.36	284065.85	196802.75	321495.79	234232.69	272461.97	185198.87	298452.34	211189.24	256932.69	169669.59
31	251848.60	86508.00	233440.65	68100.05	236166.61	70826.01	219649.95	54309.35	215179.67	49839.07	201194.10	35853.50
32	407412.65	131844.98	349887.80	74320.13	380487.95	104920.28	328873.40	53305.73	344455.10	68887.43	300750.20	25182.53



ANEXO 6

VALOR PRESENTE DOS CUSTOS POR INTERVALO DE ÁREA  
(UTILIZANDO APENAS TAXA DE DESCONTO DE 10% a.a.)

VALOR PRESENTE DOS CUSTOS POR INTERVALO DE ÁREAS, PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE E UTILIZANDO A TAXA DE DESCONTO DE 10% a.a., MISIONES, 1986

INTERVALO DE AREA (ha)	AREA (ha)	ALTERNATIVAS	ROTACAO AOS 25 ANOS				ROTACAO AOS 20 ANOS				ROTACAO AOS 15 ANOS			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1 - 10	123.00		886.47	414.76	732.72	265.30	864.20	395.20	720.70	254.05	830.73	363.47	703.25	238.22
11 - 50	251.00		998.51	556.89	931.97	490.35	981.27	5539.64	918.86	477.24	953.49	511.87	897.74	456.12
51 - 100	142.00		817.23	454.21	730.45	367.44	794.22	431.21	712.84	349.82	757.17	394.16	684.46	321.44
101- (+)	1085.00		757.91	279.46	672.45	194.00	734.26	255.80	654.11	175.65	696.16	217.71	624.55	154.31

ANEXO 7

RELAÇÃO CUSTO-PREÇO UNITÁRIO GLOBAL

(PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO)

RELAÇÃO CUSTO-PREÇO DOS PRODUTOS

(PARA DOIS PLANOS DE MANEJO)

TESTES DE IGUALDADE DE DUAS EQUAÇÕES DE REGRESSÃO

RELAÇÃO CUSTO-PREÇO DOS PRODUTOS PARA DOIS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE, UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE DESCONTO E DUAS RELAÇÕES DE PREÇOS, MISIONES, 1986

		(EM AUSTRALES POR TONELADA)							
PLANOS DE MANEJO		ROTACAO AOS 20 ANOS				ROTACAO AOS 25 ANOS			
TAXA DE JURO (%)	ALTERNATIVAS	A	B	C	D	A	B	C	D
6	Pc (1)	4.90	2.37	4.30	1.78	4.73	2.42	4.12	1.82
	Pc (2)	4.35	2.11	3.82	1.58	4.19	2.14	3.65	1.61
	Ps1 (1)	5.39	2.61	4.73	1.95	5.20	2.66	4.53	2.00
	Ps1 (2)	4.79	2.32	4.20	1.74	4.61	2.35	4.02	1.77
	Ps2 (1)	6.36	3.08	5.59	2.31	6.15	3.15	5.32	2.36
	Ps2 (2)	5.66	2.74	4.97	2.05	5.45	2.78	4.75	2.09
	Ps3 (1)	7.83	3.79	6.88	2.84	7.57	3.87	6.60	2.91
	Pl (2)	13.48	6.53	11.85	4.89	12.99	6.63	11.32	4.99
	Pc	6.27	2.81	5.57	2.10	5.96	2.79	5.26	2.08
	Pc	5.60	2.51	4.97	1.88	5.36	2.51	4.73	1.87
	Ps1	6.90	3.09	6.12	2.31	6.55	3.06	5.78	2.29
	Ps1	6.16	2.76	5.47	2.07	5.90	2.76	5.20	2.06
8	Ps2	8.15	3.65	7.24	2.73	7.75	3.62	6.83	2.71
	Ps2	7.28	3.26	6.46	2.44	6.97	3.26	6.15	2.44
	Ps3	10.04	4.49	8.91	3.36	9.53	4.46	8.41	3.33
	Pl	17.37	7.77	15.42	5.82	16.62	7.77	14.66	5.81
	Pc	7.93	3.28	7.10	2.45	7.49	3.22	6.68	2.41
	Pc	7.13	2.95	6.38	2.20	6.83	3.94	6.09	2.20
	Ps1	8.72	3.61	7.81	2.69	8.24	3.54	7.35	2.65
	Ps1	7.04	3.24	7.02	2.42	7.52	3.23	10.70	2.42
	Ps2	10.31	4.26	9.23	3.18	9.74	4.18	8.64	3.13
	Ps2	9.27	3.83	8.30	2.86	8.88	3.82	7.92	2.86
	Ps3	12.69	5.24	11.36	3.92	11.98	5.15	10.69	3.85
	Pl	22.10	9.14	19.79	6.83	21.19	9.10	18.89	6.81
10	Pc	10.07	3.86	9.10	2.88	9.32	3.68	8.39	2.75
	Pc	9.11	3.49	8.23	2.61	8.62	3.41	7.76	2.55
	Ps1	11.08	4.24	10.00	3.17	10.26	4.05	9.23	3.03
	Ps1	10.02	3.84	9.05	2.87	9.48	3.75	8.54	2.80
	Ps2	13.10	5.02	11.82	3.74	12.12	4.79	10.91	3.58
	Ps2	11.85	4.54	10.70	3.39	11.21	4.43	10.09	3.31
	Ps3	16.12	6.17	14.55	4.61	14.92	5.89	13.43	4.40
	Pl	28.25	10.82	25.51	8.08	26.73	10.56	24.06	7.89
12	Pc	10.07	3.86	9.10	2.88	9.32	3.68	8.39	2.75
	Pc	9.11	3.49	8.23	2.61	8.62	3.41	7.76	2.55
	Ps1	11.08	4.24	10.00	3.17	10.26	4.05	9.23	3.03
	Ps1	10.02	3.84	9.05	2.87	9.48	3.75	8.54	2.80
	Ps2	13.10	5.02	11.82	3.74	12.12	4.79	10.91	3.58
	Ps2	11.85	4.54	10.70	3.39	11.21	4.43	10.09	3.31
	Ps3	16.12	6.17	14.55	4.61	14.92	5.89	13.43	4.40
	Pl	28.25	10.82	25.51	8.08	26.73	10.56	24.06	7.89

(1): Relação fixa de preços: Pc= 1,0; Ps1= 1,1 Pc; Ps2= 1,3 Pc;  
Ps3= 1,6 Pc

(2): Relação fixa de preços: Pc= 1,0; Ps1= 1,1 Pc; Ps2= 1,3 Pc;  
Pl= 3,1 Pc

RELAÇÃO CUSTO-PREÇO UNITÁRIO GLOBAL ESTIMADO PARA TRÊS PLANOS DE MANEJO DE *Pinus*, QUATRO ALTERNATIVAS DE ANÁLISE, UTILIZANDO QUATRO TAXAS DE DESCONTO, MISIONES, 1986

(Em 1,0 A/Ton)					
TAXA DE JUROS (% a.a.)	PLANO DE MANEJO ROTACAO ANOS	RELACAO C-P UNITARIO GLOBAL			
		A	B	C	D
6	25	5.17	2.28	4.59	1.71
	20	5.65	2.78	4.97	2.05
	15	5.47	2.80	4.77	2.11
8	25	6.26	2.58	5.60	1.93
	20	7.20	3.22	6.39	2.41
	15	6.79	3.18	5.99	2.38
10	25	7.56	2.91	6.82	2.18
	20	9.04	3.74	8.09	2.79
	15	8.42	3.62	7.51	2.71
12	25	9.13	3.29	8.29	2.46
	20	11.40	4.37	10.29	3.26
	15	10.35	4.09	9.31	3.05

# TESTE DE IGUALDADE DE DUAS EQUAÇÕES DE REGRESSÃO\*

Para testar, se as observações de custos das áreas reflorestadas das classes maiores II, III e IV pertencem à mesma população de custos das áreas reflorestadas da classe menor I, se imaginarmos a possibilidade de que os parâmetros da função de custo para as áreas menores podem ser diferentes dos parâmetros da mesma função para as áreas maiores, testou-se a hipótese nula, segundo o qual esses parâmetros não mudaram.

Fazendo:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \dots + \beta_k X_{ik} + \epsilon_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

e

$$Y_i = \gamma_1 + \gamma_2 X_{i2} + \gamma_3 X_{i3} + \dots + \gamma_k X_{ik} + \epsilon_i$$

$$(i = n+1, n+2, \dots, n+m)$$

A hipótese nula expressa-se:

$$H_0: \beta_1 = \gamma_1, \quad \beta_2 = \gamma_2, \dots, \quad \beta_k = \gamma_k$$

$$H_A: H_0 \text{ não é verdadeiro}$$

A estatística é obtida pela aplicação do método de estimação dos mínimos quadrados no primeiro conjunto de dados ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), no segundo conjunto de dados ( $i = n+1, n+2$ ).

Para estimar os coeficientes de regressão a partir dos conjuntos de dados combinados, escreve-se:

$$Y_i = \sigma_1 + \sigma_2 X_{i2} + \sigma_3 X_{i3} + \dots + \sigma_k X_{ik} + \epsilon_i \quad (i = 1, 2, \dots, n+m)$$

\* KMENTA, J. Elementos de econometria. São Paulo, 1978. p. 424.

A soma dos quadrados dos resíduos de mínimos quadrados se expressa da seguinte maneira:

$$SQE_1 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_{i2} - \hat{\beta}_3 X_{i3} - \dots - \hat{\beta}_k X_{ik})^2$$

$$SQE_2 = \sum_{i=n+1}^{n+m} (Y_i - \hat{\gamma}_1 - \hat{\gamma}_2 X_{i2} - \hat{\gamma}_3 X_{i3} - \dots - \hat{\gamma}_k X_{ik})^2$$

$$SQE_c = \sum_{i=1}^{n+m} (Y_i - \hat{\sigma}_1 - \hat{\sigma}_2 X_{i2} - \hat{\sigma}_3 X_{i3} - \dots - \hat{\sigma}_k X_{ik})^2$$

então:

$$F_{k, n+m-2k} \sim \frac{(SQE_c - SQE_1 - SQE_2)}{(SQE_1 + SQE_2)/(n+m-2k)}$$

Para áreas menores: até 10 ha  $n = 18$

Para áreas maiores: 11 ha a 500 ha  $m = 14$

$$F_{3, 18+14-2 \times 3} \sim \frac{(5,172563 \text{ E} + 09 - 2,325819 \text{ E} + 07 - 5,089394 \text{ E} + 09)/3}{(2,325819 \text{ E} + 07 + 5,089394 \text{ E} + 09)/(18 + 14 - 2 \times 3)} =$$

$$= 0,101557$$

$$F_t : F_{3, 26, 5\%} \cong 2,92$$

$F_c < F_t \therefore$  não rejeita-se  $H_0$

( Em 1,0 Australes )

AREA (ha)	ANO 0						ANO 1			ANO 2						
	EGRESSOS			INGRESSOS			EGRESSOS			INGRESSOS			EGRESSOS			
	PS (1)	PL (2)	RPL (3)	LENSA-TORA	CULT.	CONS. (4)	CREDITO	MNI (5)	CULT.	CONS.	CREDITO		MX2 (6)	CULT.	CONS.	CREDITO
3	358.68	684.00	42.48	450.00	.00	1020.60		401.28	.00	510.30		240.78	.00	170.10	120.00	.00
3	607.50	621.50	265.50	.00	.00	718.29		325.50	.00	359.10		195.30	.00	119.70	.00	.00
5	1178.00	1997.50	115.00	1200.00	.00	1701.00		1195.00	.00	850.50		717.00	.00	283.50	.00	.00
5	1897.00	917.50	.00	.00	500.00	1701.00		500.00	500.00	850.50		500.00	500.00	283.50	.00	.00
5	1483.50	883.50	270.35	.00	.00	1701.00		1225.00	.00	850.50		735.00	.00	283.50	.00	.00
5	3125.00	2600.00	225.00	.00	.00	1701.00		1525.00	.00	850.50		1300.00	.00	283.50	.00	.00
6	1218.00	753.60	309.60	.00	.00	2041.20		950.00	.00	1020.60		578.00	.00	349.20	.00	.00
6	153.00	644.40	525.00	.00	.00	1134.00		381.00	.00	567.00		228.60	.00	189.00	.00	.00
6	1333.50	1005.50	103.20	.00	600.00	1380.50		600.00	600.00	690.40		600.00	600.00	228.60	.00	.00
7	1264.20	1137.20	.00	619.20	1176.00	2381.40		1176.00	1176.00	1190.70		1176.00	1176.00	396.90	.00	.00
7	1572.50	1831.84	303.80	1050.00	910.00	2381.40		910.00	910.00	1190.70		910.00	910.00	396.90	.00	.00
7	463.75	1099.14	305.20	700.00	763.00	2381.40		763.00	763.00	1190.70		763.00	763.00	396.90	.00	.00
8	322.40	1345.28	205.12	.00	.00	1176.00		592.00	.00	588.00		353.20	.00	196.00	.00	.00
10	1855.00	1975.00	220.00	.00	.00	3402.00		.00	.00	1701.00		.00	.00	567.00	.00	.00
10	2325.00	1801.00	199.00	1000.00	.00	3402.00		.00	.00	1701.00		.00	.00	567.00	.00	.00
10	1509.00	1615.00	394.00	1210.00	.00	3402.00		528.00	.00	1701.00		316.80	.00	567.00	.00	.00
10	361.50	2295.50	259.00	500.00	.00	3402.00		651.00	.00	1701.00		400.00	.00	567.00	200.00	.00
10	1800.00	2202.50	560.00	500.00	.00	1890.00		500.00	.00	945.00		.00	.00	315.00	.00	.00
18	859.20	3193.20	727.18	.00	.00	2646.00		1258.20	.00	1323.00		754.92	.00	441.00	360.00	720.00
18	8550.00	5120.00	1140.00	2850.00	.00	6463.80		.00	.00	3231.90		1330.00	.00	1077.30	.00	.00
20	6000.00	3500.00	1200.00	2100.00	.00	5594.40		1400.00	.00	2797.20		1400.00	.00	932.40	.00	.00
23	8900.00	7945.80	1035.00	.00	.00	4347.00		5750.00	.00	2173.50		2300.00	.00	724.50	.00	.00
23	5175.00	3466.10	920.00	1610.00	.00	6312.58		1150.00	.00	3158.29		.00	.00	1052.02	.00	.00
25	6250.00	7000.00	750.00	1250.00	.00	4725.00		2000.00	.00	2362.50		1500.00	.00	787.50	.00	.00
40	16040.00	5357.00	1130.00	.00	.00	11289.60		6930.00	.00	5444.80		4189.00	.00	1231.60	.00	.00
40	15280.00	7200.00	1720.00	.00	.00	13608.00		7200.00	.00	6804.00		3600.00	.00	2268.00	.00	.00
43	5252.02	4516.29	8345.87	7198.20	.00	14628.60		4730.00	.00	7314.30		2838.00	.00	2438.10	.00	.00
53	21923.04	7185.89	1575.16	.00	.00	18039.60		6230.50	.00	9015.30		3768.30	.00	3005.10	.00	.00
87	19226.75	4535.29	.00	.00	.00	14345.24		.00	.00	7171.61		.00	.00	2390.54	1335.00	.00
235	62790.00	64287.50	7125.00	.00	.00	53865.00		26500.00	.00	26932.50		11400.00	.00	8977.50	.00	.00
309	67113.00	22933.00	9120.00	90000.00	.00	102960.00		.00	.00	51030.00		.00	.00	17010.00	.00	.00
530	225000.00	125000.00	40000.00	60000.00	.00	170100.00		75000.00	.00	85050.00		40000.00	.00	28350.00	.00	.00

- (1): Preparação do solo (4): Cultivo consorciado (7): Foda ano 4  
 (2): Plantio (5): Manutenção ano 1 (8): Foda ano 8  
 (3): Replanteio (6): Manutenção ano 2 (9): Administração  
 (10): Custo de oportuni

Área, Egressos e Ingressos dos produtores através do tempo



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARGENTINA. Defensa de la Riqueza Forestal. Ley n. 13.273, 30 de setiembre de 1948. s.n.t.
2. \_\_\_\_\_. Indústria forestal. Beneficios para las inversiones en obras de forestacion y reforestacion. Decreto n. 465, 08 de febrero de 1974. s.n.t.
3. \_\_\_\_\_. Instituto Forestal Nacional. Ministerio de Economia. Estimulos Fiscales para la Forestación. Ley n. 21.695, 05 de diciembre de 1977. Boletin Oficial, Buenos Aires, 05 de diciembre de 1977. p. 28.
4. BANCO CENTRAL DE LA REPUBLICA ARGENTINA. Agricultura, caza, silvicultura y pesca. Produção bruto a preços corrientes, período 1970/1980. Departamento de Actividad Agropecuaria n. 22, 1982. 57 p. (Serie trabajos metodológicos y sectoriales).
5. BARBOSA, F. de H. Microeconomia: teoria, modelos econométricos e aplicações a economia brasileira. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1985. 534 p. (Série PNPE-10).
6. BARRET, W.H.G. Adaptación de especies de *Pinus* al noroeste argentino: crecimiento a los cinco años. IDIA. Suplemento Forestal, 1968/69. p. 11-26.
7. \_\_\_\_\_. Variación geográfica en "*Pinus elliottii* Engelm. y *Pinus taeda* L.". I. Caracteres de semillas y progenies en vivero. IDIA. Suplemento Forestal, 1970. p. 12.32.
8. BERGER, R. Aplicação de critérios econômicos para determinação de maturidade financeira de povoamentos de eucaliptos. Curitiba, 1985. 85 p. Tese. Professor Titular. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias.

9. BERGER, R. & GARLIPP, R.C.D. Custo preço: uma alternativa financeira na avaliação da produção florestal. Circular Técnica IPEF, n. 141, 1982. 8 p.
10. BREPOHL, D. Custos em empreendimentos florestais. Série Técnica FUPEF, n. 4, 1980. 18 p.
11. CARNEIRO, N.I. Política florestal. 2.ed. Curitiba, FUPEF, 1981. 60 p.
12. CIFUENTES, A.B. Metodología y cálculo del T.I.R. aplicación a plantaciones de coníferas en Misiones. Boletín. Asociación de Plantadores Forestales de Misiones, (10): 58-70, 1980.
13. CLARIN. Suplemento Económico. Ocupación, Predominio del Comercio: 8-12, 14/12/1986.
14. COLEGIO DE INGENIEROS FORESTALES DE LA PROVINCIA DE MISIONES. Propuesta sobre política forestal provincial. Documento. Misiones, Argentina, 1984. p. 13.
15. COZZO, D. La economía de los recursos forestales en la Argentina de comizenzo del próximo siglo. Revista de la Asociación Forestal Argentina, 39(1): 28-87, 1985.
16. CROTTO, J.E. Ensayo de orígenes en *Pinus elliottii* Engelm. y *Pinus taeda* L. implantación y 2 años de crecimientos. In: SIMPOSIO SOBRE SILVICULTURA Y MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ESPECIES FORESTALES, Buenos Aires, 1987. v.4; p. 11-19.
17. DAVIS, K.P. American forest management. New York, McGraw Hill, 1954. 482 p.
18. DUERR, W.A. Fundamentos de economía florestal. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 754 p.
19. FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES. Mapa Forestal. Eldorado, 1986. 19 p. mimeografado.
20. FAHLER, J.C. *et alii*. Evaluación de especies del género *Pinus* en Cerro Azul. Provincia Misiones, datos analizados a los 4, 10 y 14 años de edad. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA. Informe técnico, n. 43, 1985. 18 p.
21. \_\_\_\_\_. Tres años de cultivos intercalares en plantaciones de *Pinus elliottii* var. *elliottii* sobre suelos del complejo 9 (ultisoles). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA. Informe técnico, n. 45, 1986. 17 p.

22. FAUSTMANN, M. And the evolution of discounted cash flow. Oxford, Commonwealth Forestry Institute. University of Oxford, 1968. 55 p.
23. FLORENTINO, A.M. Custos, princípios, cálculo e contabilização. 8.ed. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1983. 336 p.
24. GARLIPP, R.C.D. Aspectos econômicos da produtividade e da idade de corte em florestas de eucalipto. Circular Técnica IPEF, 1979. 21 p.
25. GOLFARI, L. & BARRET, W.H.G. Comportamento de las coníferas cultivadas en Puerto Piray-Misiones. IDIA. Suplemento Forestal, 1967. p. 31-52,
26. \_\_\_\_\_. Regiones potencialmente aptas para plantaciones de Pinos y otras coníferas en América Latina. IDIA. Suplemento Forestal, 1965.
27. GRAÇA, L.R. Custos de produção de soja. Análise comparativa entre os municípios de Palotina e Ponta Grossa, Estado do Paraná. Piracicaba, 1976. 171 p. Dissertação. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
28. \_\_\_\_\_. & RIBAS, L.C. Custos de produção e rentabilidade do eucalipto no tempo. Curitiba, EMBRAPA-CNPFFlorestas, s.d. 20 p. manuscrito.
29. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. & BAGGIO, A.J. A rentabilidade econômica da bracatinga no Paraná. Boletim de Pesquisa Florestal, (12): 47-63, 1986.
30. GREGERSEN, H.M. & CONTRERAS, A.H. Análisis económico de proyectos forestales. Roma, FAO, 1980. 228 p.
31. GREGORY, G.R. Forest resource economics. New York, Ronald Press, 1972. 548 p.
32. GROSS BRAUN, E. *et alii*. Informe final sobre suelos. Proyectos para el desarrollo integrado de la Provincia de Misiones. Secretaria de Planificacion y Control. Inédito.
33. HILEY, W.E. Economics of plantations. London, Faber and Faber, 1956. 216 p.
34. HOSOKAWA, R.T. Contribuição para definir a sucessão de cortes dos povoamentos objetivando a persistência de rendas nas empresas florestais. Boletim APEF, n. 1, 1980. 70 p.

35. INSTITUTO FORESTAL NACIONAL. Anuario de estadística forestal 1983. Pueyrredon 2446, Buenos Aires, Argentina, 1985. 149 p.
36. \_\_\_\_\_. Industria de la madera. Relevamiento censal de aserraderos y fábricas de envases, 1980. Buenos Aires, 1983. 167 p.
37. JOHNSTON, D.R. *et alii.* Planeamento forestal. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1977. 698 p.
38. JUSTO, E.E. Economía de la empresa forestal. Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingeniero de Montes, 1978. 250 p.
39. KMENTA, J. Elementos de econometría. São Paulo, 1978. 670 p.
40. KOZARIK, J.M. & GONZALEZ, J. Comportamiento de *Pinus elliottii* y *Pinus taeda* en diferentes suelos de la Provincia de Misiones. In: JORNADAS TECNICAS BOSQUES IMPLANTADOS (SILVICULTURA), 3., 1984. Eldorado, Misiones, 1984. p. 28-42.
41. KRUGMAN, S.L. Advances in forest biotechnology. In: SIMPÓSIO SOBRE SILVICULTURA Y MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ESPECIES FORESTALES, Buenos Aires, 1987. v. 1, p. 193-207.
42. LARGUIA, A. Crecimiento de una plantación de *Pinus elliottii* de once años de edad en Cerro Azul-Misiones. IDIA, Suplemento Forestal, 1967. p. 28-30.
43. \_\_\_\_\_. Rentabilidad financiera esperada de los alternativas de inversión en plantaciones de *Pinus* en Misiones. IDIA. Suplemento Forestal, 1967. p. 59-65.
44. LASERRE, S. & RIOS, M. Evaluación de los recursos del suelo del área de frontera de la Provincia de Misiones. INTA, Corrientes, 1983.
45. LASERRE, S. *et alii.* Capacidad del uso de las tierras del área de influencia de Corpus. Misiones, INTA, 1986. (Convenio INTA-COMIP).
46. \_\_\_\_\_. Relevamiento edafológico y de aptitud de uso agrícola, ganadera y forestal de las tierras de alta cuenca del arroyo Uruguay. Misiones, INTA, 1986. s.n.t. (Convenio Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables, Provincia de Misiones y Asociación Cooperadora Estación Experimental Agropecuaria).

47. LEFTWICH, R.H. O sistema de preços e a alocação de recursos. 6.ed. São Paulo, 1976. 452 p.
48. LEONARDIS, R.F. Raleos. In: JORNADAS TECNICAS BOSQUES IMPLANTADOS (SILVICULTURA), 3., Eldorado, Misiones, 1984. p. 25-40.
49. LOPEZ, M.A. & BENITEZ, E.C. Los métodos de valoración en el proceso del planeamiento empresarial. In: JORNADAS TECNICAS SOBRE BOSQUES IMPLANTADOS EN EL NOROESTE ARGENTINO, 2., Eldorado, Misiones, 1983. Inédito.
50. LUNDGREN, A.L. Estimating investment returns from frowing Red Pine. U.S. For. Serv. Research Paper NC-2, 1966.
51. MACKAY, E. Fundamentos y métodos de la ordenación de montes. Madrid, Escuela de Ingenieros de Montes, 1944. 336 p.
52. MANCINI, F. ; SANESI, G. & LASSERRE, S. Informe edafológico de la Provincia de Misiones. s.n.t. (Convênio Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - Gobierno de la Provincia de Misiones, 1964).
53. MARIOTT, V. Cálculo de insumos de mano de obra y maquinaria en plantaciones y aprovechamiento de montes implantados. In: JORNADAS TECNICAS BOSQUES IMPLANTADOS (SILVICULTURA), 3., Eldorado, Misiones, 1984. p. 113-118.
54. PETRINI, S. Elements of forest economics. London, Oliver and Boyd, 1953. 203 p.
55. ROTH, F. Forest valuation. 2.ed. Michigan, 1926. 176 p.
56. RUIZ GARCIA, F. Valoración agraria. Madrid, Mundi-Prensa, 1969. 595 p.
57. SECRETARIA DE PLANEAMIENTO. Censo de plantaciones forestales 1980. Resultados definitivos. Dirección General de Estadística y Censos. Provincia de Misiones, 1980. 22 p.
58. SILVA, J.C.G.L. Análise da eficiência econômica da indústria de compensados do Estado do Paraná. Curitiba, 1987. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
59. SIMONETTI, E. *et alii*. Principales indicadores económicos-sociales de la Provincia de Misiones. Posadas, Misiones, Secretaria de Planeamiento, 1986.

60. SPEIDEL, G. Economia florestal. Curitiba, Escola de Florestas, 1966. 167 p.
61. SUBSECRETARIA DE PLANEAMIENTO. Diagnóstico sócio-econômico de la Porvíncia de Misiones. Posada, Misiones, Gobierno de la Provincia, 1984.
62. THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. The Geographical Review, 28(1): 44-95, 1948.
63. TINTO, J.C. Situación forestal argentina. Su inserción en el concierto mundial. Sistema de Regionalización. Buenos Aires, Secretaría de Ciencia y Técnica, 1986. 101 p.
64. TISDELL, C.A. Microeconomia. A teoria da alocação econômica. São Paulo, Atlas, 1978. 638 p.
65. TOMPKIN, J.R. Estatística e métodos de pesquisa em ciências sociais rurais. Piracicaba, 1967. 168 p.
66. VAIRETTI, M. Tratamientos silviculturales en bosques implantados. In: JORNADAS TECNICAS SOBRE BOSQUES. IMPLANTADOS EN EL NOROESTE ARGENTINO, 1., Eldorado, Misiones, 1982. p. 87-88.
67. \_\_\_\_\_. Podas. In: JORNADAS TÉCNICAS, BOSQUES IMPLANTADOS (SILVICULTURA), 3., Eldorado, Misiones, 1984. p. 18-24.
68. WORREL, A.C. Economics of american forestry. New York, John Wiley, 1959. 439 p.